...z. Bibliothek
Regensburg

1653.
Philosoph.
SBR 069026789905
23

MATHEMATISch

Lust- und Nutz-G

Darinnen das Nohtwendigste vo

ARITHMETICA VULGARI

und SEXAGESIMALI

Deßgleichen von der

GEOMETRIE, TRIGON

LONGIMETRIE und PLA

oder von Feldme

Sammt einer Anleitung zu Perspe

Desargues Anfangs-Gründen, au eine leicht

Maasstabe enthalten; auch ein Zusa von horiz

Zeichnungen, mit einer Nachrht von An

anztreffen ist.

Den Anfängern zum Besten in eine

und durch viele darzu nöhtigte

durch

J. R.

Nürnberg / in Verlegung Johan Christ

Gedruckt, bey Lien B

EMATIscher

Nutz-Garten.

Nohtwendigste von der

VVLGARI, DECIMALI

XAGESIMALI;

gleichen von der

TRIGONOMETRIE,

E und PLANIMETRIE;

n Feldmessen;

n Perspectiv, wie sie in des Herrn

auf eine leichte Art mit dem perspectivischen

usatz von horizontal- und sphærischen Plafonds

chricht von Anamorphotischen Figuren

anzutreffen ist.

sten in einem Compendio eröfnet,

arzu nöhtigte Kupfer erläutert,

durch

S. R.

hann Christoph Weigel/ Kunst-Händlers.

ey Lorentz Bieling, 1724.

Vorrede.

Hochgeneigter Leser.

OB schon nicht zu läugnen / daß bereits viele Bücher vorhanden seyn / darinnen diejenigen Materien enthalten / welche wir auf gegenwärtigen Bögen abgehandelt haben / so sind sie entweder zu weitläuftig und zu kostbar; oder es werden sich Anfänger / aus Ermangelung der Deutlichkeit / nicht füglich darein zu schicken wissen. Beydes hat uns bewogen / allhier ein Compendium zu verfertigen / daraus das nohtwendigste von der Arhitmetica vulgari, decimali und sexagesimali; deßgleichen von der Geometrie und Trigonometrie, mit dem dahin gehö-

rigen Gebrauch/von den Tabulis Sinuum und Tangentium oder deren Logarithmorum; wie nicht weniger von der Longimetrie und Planimetrie, als dem so genannten Feld-Messen / so wol durch das Tischlein / als das Astrolabium und Stäbe/verhoffentlich ohne grosses Kopfbrechen / wird zu erlernen seyn. Wir haben auch vor dienlich zu seyn erachtet/ etwas von der Perspectiv mit anzubringen/ wie sie der Hr. Desargues durch Beyhülfe eines Maasstabes an das Licht gestellet / und daraus entlehnet / was wir vermeinet/ das den Anfängern nützlich seyn kan. So viel als von dem Sonnen- und Nacht-Schatten zu mercken / ist dabey ebenfals nicht in Vergessenheit gestellet/ und verschiedenes von den horizontal- und sphærischen Plafonds auch andern

opti-

optischen Zeichnungen mit abgehandelt worden; damit man sich des Hrn. Gerhard de Lairesse seiner Anleitung zur Zeichnungs-Kunst/ gründlich bedienen und practiciren kan/ was er gelehret hat. Was man endlich von den Anamorphotischen Figuren mit hinzu gethan/ das hat man dem Pater Niçeron abgeborget. Nicht als ob es nicht wäre möglich gewesen eigene Gedancken vorzustellen/ sondern nur deutlicher zu machen/ was gedachte Auctores vor fähige Ingenia, blos kürtzlich aufgezeichnet haben. Wir zweifeln nicht/ daß unsere gute Absichten/ Leuten von allerhand Professionen vortheilhaftig heissen werden; anerwogen vielleicht ein jeder etwas hierinnen antrift/ was zu seinem propo tauget / und ihm zu andern Verrichtungen / den Weg desto besser bahnen kan.

Wir wünschen derohalben hierzu guten Fortgang: und wollen nicht ermangeln / bey vorfallenden Gelegenheiten / mit mehrern Unterricht zu dienen ; zumal wenn wir erfahren / daß unsere gute Intention , mit so wolmeinenden Gemühte aufgenommen worden / als wir sie hier öfentlich entdecket haben ; als welche Gefälligkeit uns dahin verbindet / daß wir allezeit zu heissen begehren

Des Hochgeneigten Lesers

Bereitwilligster

S. R.

Im Namen JEsu!

Von der Arithmetic
oder
Rechen-Kunst.

§. 1.

WEr die Mathematic, oder einige Theile derselben, bald und gründlich erlernen will, damit er sie in dem menschlichen Leben mit Nutzen gebrauchen kan: der muß vor allen Dingen dahin geflißen seyn, wie er sich im Rechnen feste setzen möge, maßen die Arithmetic, das Haupt Fundament aller Mathematischen Wissenschafften ist; ohne welche und die Geometrie, sich nichts ersprießliches dariñen ausrichten låsset.

§. 2. Weil wir uns nun mit GOtt entschlossen haben, den Liebhabern der unentbehrlichen Mathesis, auf den nachfolgenden Blåttern eine kurtze Unterweisung zu geben, wie sie eine Kundschaft von etlichen ihren zugehörigen Stücken erlangen sollen: als wird es nöhtig seyn, daß wir gleich anfånglich die Arithmetic abhandeln/

und hier so viel von ihr reden, als die Enge des Raums erlaubet, und wir glauben, daß wir zum Behuf unserer Absicht, unumgänglich wissen müßen.

§. Es ist aber die Rechen-Kunst nichts anders, als eine Wissenschaft der Zahlen, die uns lehret, recht und vortheilhaftig mit ihnen umzugehen; oder sie also zu gebrauchen, daß sich alles, worzu man Zahlen haben mus, gebührend durch sie vollführen lässet.

§. 4. Die Zahlen, sind gleichsam das Arithmetische A. B. C, und bestehen aus verschiedenen zusammen gesetzten Vnitæten oder Einheiten. Also ist zum Beyspiel vier, eine Zahl, weil sie vier Einheiten in sich begreiffet. Denn wenn man vier eintzle Finger, einen nach den andern in die Hohe richtet, so kriegt man vier empor gehobene Finger zu sehen.

§. 5. Es werden die Zahlen, durch gewisse von einander unterschiedene Characteres oder Kenzeichen geschrieben, die man insgemein Ziffern nennet, und sind derselbigen nicht mehr als zehen; nehmlich 1. heist und bedeutet, eins oder eine Einheit. 2. heist Zwey. 3. Drey. 4. Vier. 5. Fünf. 6. Sechs. 7 Sieben. 8. Acht. 9. Neun. 0 Nulle oder Nichts.

§. 6. Der letzte Character 0. heist eigentlich Cyphra, und bedienet man sich deßen, wenn man nichts, oder keine Zahl anzeigen will. Ob nun schon das Nulle an sich selbst, wenn es allein stehet, nichts ist und nichts bedeutet, so kan es doch gleichwol die übrigen neun Ziffern, dergestalt vergrössern, daß sie sich in unbegreifliche Summen oder Zahlen verwandeln.

§. 7. Befindet sich das Nulle vor einer andern Ziffer zur lincken Hand, so wird ihr Wehrt nicht im geringsten dadurch verändert, sondern sie behält ihre Einheiten die sie ausdrücket, wie zuvor, oder wenn sie allein stünde. Schreibt man herentgegen zu einer Ziffer ein Nulle bey der rechten Hand, so gilt sie zehenmal so viel Einheiten. Zwey Nullen daselbst, machen sie hundertmal, drey Nullen, tausend mal, vier Nullen, zehen tausend mal, fünf Nullen hundert tausend mal, und sechs Nullen, zehen hundert tausend mal oder um tausend mal tausend, grösser: dahero ein jedes Nulle, so oft man es an eine Zahl hänget, die vorher gehende um 10. mal vermehret.

§. 8. Die Sache durch ein Exempel zu erläutern, so heist 01. Eins. 02. Zwey. 03. Drey, weil das Nulle sich zur lincken Hand neben den Ziffern befindet. Setzt man es aber darneben auf die rechte Hand / so gilt 10. Zehen. 20 Zwantzig. 30 Dreysig, 40 Viertzig, 50 Funfzig, 60 Sechzig, 70 Sibenzig, 80 Achtzig, 90 Neuntzig Einheiten. Stehen zwey Nullen darneben, so ist 100. Einhundert, 200. Zweyhundert 300. Dreyhundert / und so weiter. Haben die Ziffern drey Nullen, so wird 1000. zehen hundert oder oder ein tausend. 2000. zwantzig hundert oder zwey tausend 3000. dreysig hundert oder drey tausend rc. Gleicher gestalt, heist 40000. vierzig tausend oder vier mal zehen tausend. 400000 vierhundert tausend. 5000000. fünf tausend mal tausend, und 60000000. sechzig tausend mal tausend.

§. 9. Will man eine jede Zahl durch ihre zuge-

hörige Ziffern, oder gleichsam die Arithmetischen Wörter, mit Arithmetischen Buchstaben (§. 4.) richtig schreiben lernen, so hat man nur diese Erinnerung wol zu mercken, daß nach dem vorher gehenden §. 7. 8, eine Ziffer Einheiten, 2. Ziffer die Zehner, 3. Ziffer die Hunderter, 4. Ziffer die Tausender und so ferner dergestalt ausdrücket, daß eine eintzige Ziffer, nichts als ihre zugehörige Einheiten; bey zweyen neben einander stehenden Ziffern aber, die vördere die Zehner und die hintere die drüber befindliche Einheiten; bey dreyen Ziffern, die vördere die Hunderter, die mitlere die Zehner und die letzte die Einheiten; bey 4. Ziffern, die erste zur lincken, die Tausender, die andere die Hunderter, die dritte die Zehner, die vierte die Einheiten, und so immer weiter; oder auch rückwerts von der rechten gegen die lincke Hand, die erste die Einheiten, die zweyte, die Zehner, die folgende, die Hunderter und die letzte vierte, die Tausender anzeiget; nach welchem Fundament alle Zahlen gar leicht zu schreiben seyn.

§. 10. Zum Exempel, wie schreibet man sechstausend achthundert und zwey und neuntzig? Zu besserer Deutlichkeit, gebet auf beystehende Zahlung achtung:

1000	Tausender	6000	sechs tausend
100	Hunderter	800	acht hundert
10	Zehner	90	neuntzig
1	Einheiten.	2	zwey.

Weil euch sechs tausend vorgegeben seyn, so machet aus dem Eins der Tausender zur lincken Hand, bey der rechten Hand ein sechse, so kriegt ihr die 6 tausend. Wegen der gegebenen achthun-

hundert, machet aus dem eins der Hunderter zur lincken, auf der rechte Hand ein achte, so überkommet ihr die 8 hundert. Da nun auch die gegebenen zwey und neuntzig, neun Zehner und vier Einheiten betragen, so verwandelt das 1 des Zehnern zur lincken, in ein Neun zur rechten welches die neun Zehner oder neuntzig daselbst bringet. Endlich machet aus der einem Einheit zur lincken, auf der rechten Hand, zwo Einheiten, und traget alsdenn daselbst, alle zur lincken Hand befindliche Ziffern, nach der Ordnung von 6. biß 2. neben einander, von der lincken gegen die rechte Hand vor euch hin, so habt ihr die 4. Zahlen 6892. welches die begehrten 6. tausend 8. hundert und zwey und neuntzig seyn, und müssen allezeit die Einheiten vor den Zehnern ausgesprochen werden.

§. 11. Wir wollen noch einen oft fürfallenden Casum, zum Exempel erwählen. Wie schreibt man nehmlich viertausend und acht? Weil ihr wisset, daß tausend durch 3. Nullen (§. 7. 8.) geschrieben wird, und hier 4. tausend gegeben seyn, so setzet 4000. vor euch hin, indem sich das obige 1 der Tausender zur lincken Hand, nur in ein 4. verwandelt. Indem aber ausser den 4. tausend, keine Hunderter und Zehner gegeben seyn, so dürft ihr auch unter die 4000. keine Zehner und Hunderter schreiben, sondern ihr setzet nur noch die gegebenen acht, unter das hinterste Nulle, wo die Einheiten (§. 8.) hingehören, und bringet alle Ziffern wie zuvor, neben einander, so ist die gegebene Zahl viertausend und acht, durch 4008, geschrieben worden.

4000.
8.

§. 12. Und auf solche Art schreibet man alle Zahlen, grosse und kleine, darzu weiter nichts, als ein rechter Begriff, von dem §. 7. 8. 9. erfodert wird.

§. 13. Da wir nun wissen, wie man die Zahlen recht schreibet, so wollen wir nun die so genandte 5. Species der Rechen-Kunst, nehmlich das Numeriren, Addiren, Subtrahiren, Multipliciren und Dividiren, der Ordnung nach durchgehen; auch zuletzt die Regel de Tribus mit anhängen, weil in diesen Stücken, fast die gantze Rechen-Kunst halten ist.

Vom Numeriren.

§. 14. Numeriren heist Zählen oder andeuten, wie viele Sachen von einerley Art, sich beysammen befinden: dahero es lehret, wie man eine jede Zahl, nach ihrem eigentlichen Wehrt, richtig aussprechen, oder die Arithmetische Schrift (§. 4. 9.) recht lesen soll.

§. 15. Der Grund davon beziehet sich auf den 7. und 8. §. auch ist etwas davon in §. 9. enthalten, und geschiehet das Aussprechen der Zahlen, folgender Gestalt. Schreibet die gegebene Zahl vor euch hin, und saget bey der ersten zur rechten Hand, Eins, bey der zweyten, Zehen, bey der dritten, Hundert, daselbst machet unten einen Strich, bey der vierten, Tausend und setzet einen Punct darüber. Sind nun noch mehr Zahlen gegen die lincke Hand übrig, so widerholet solches Eins, Zehen, Hunder, Tausend, von der mit einem Punct bezeichneten Zahl angefangen, und machet bey dem nächsten Hundert, unten wider einen Strich, bey dem folgenden Tausend,

send, oben 2. Puncten; mithin bey jeder Zahl, dahin das Tausend trift, einen Punct mehr, deren jeder Tausend, und die 2. letzten über der äusersten Zahl zur lincken, mal tausend heisset, und wovon alle zwischen zwenen Strichen enthaltene Zahlen, durch Hundert, als wie die zwo äussersten zur rechten Hand, durch Zehner und Einheiten ausgesprochen werden.

§. 16. Zum Exempel, wie wird die Zahl 24093768. ihrem Wehrt nach ausgesprochen? Schreibet die gegebene Zahl vor euch hin, und setzet die Striche und puncten also darzu:

¨24093768 | |	Weil nun nach §. 7. eine Zahl
	mit 6. Nullen, so viel tausend mal
24000000	1000 als sie Einheiten begreift,
90000	als wie hier 24, und mit 3.
3000	Nullen, so viel 1000, als hier die
700	93, mit zwenen Nullen, so viel
60	100 wie hier die 7, deßgleichen
8	mit einem Nulle so viel Zehner,

als hier die 6. bedeutet, so kan die gegenwärtige Zahl, nicht anderst ausgesprochen werden, als 24 tausend mal tausend. 93 tausend, 7 hundert und acht und sechzig Einheiten. Denn die 2 puncten über dem 4, heissen (§. 15.) mal tausend, und weil das neben 24 mit einem Strich bezeichnete Null, keine Zahl der Hundert begreiffet, so hat man es, wie in dergleichen Fällen allezeit geschiehet, auch nicht außsprechen können.

§. 17. Wir wollen noch ein Exempel beyfügen. Wie wird die Zahl 7340000З609 ausgesprochen? Unterstreichet und punctirt sie also:

⁖ ‥ · /
73400003609
/ / /

So heist sie 73. tausend, tau-

send

send mal tausend / vier hundert tausend mal tausend, drey tausend, sechs hundert und neun. Mercket aber, ob schon bey dem mit 2 Puncten bezeichneten Nullen, keine Ziffer stehet, so werden doch die tausend mal tausend durch gedachte 2 puncten angezeiget, und ihre Anzahl durch die 4 hundert ausgedrücket, indem eine Ziffer mit acht Nullen, so viele hundert tausend mal tausend beträgt, als sie Einheiten in sich schlüsset.

§. 18. Man lasse sichs nicht befremden, daß ich hier so grosse Zahlen zum Aussprechen erwählet, dergleichen bey unserm Vorhaben schwerlich zum Vorschein komen werden. Es ist blos darüm geschehen, daß man sich einen desto bessern Begriff von kleinern Zahlen machen kan, und dürfte es unvermuhtet der Erfolg lehren, daß doch ein Nutzen daraus zu ziehen ist.

Vom Addiren.

§. 19. Addiren, ist die zweyte Species der Rechen-Kunst, und heisset zusammen zählen; oder verschiedene Zahlen in eine Summe bringen, mithin dadurch eine Zahl zu finden, die so groß ist, als die gegebenen insgesamt austragen.

§. 20. Etliche eintzle Zahlen, laßen sich leichtlich an den Fingern zusammen zählen. Denn wenn man zum Beyspiel wissen will, wie viel zwey, vier und eins, zusammen ausmachen, so darf man nur so viel Finger nach einander in die Höhe richten, als der Zahlen gegeben seyn, und sie hernach von den ersten biß zum letzten, zusammen zählen, so ergiebt sichs, daß sie insgesammt 7. Finger seyn; welche Zahl 7, eben so groß, als 2. 4. und 1. zusammen ist.

§. 21.

§. 21. Das Zeichen der addition ist dieses + und bedeutet plus, auf teutsch, mehr. Wenn man demnach 3 + 6 schreibet, so deutet man dadurch an, daß man 3. und 6. zusammen zählen soll, da denn die Zahl, so daraus entspringet, die Summa oder das Product heisset.

§. 22. Sind unterschiedliche aus 2. und mehr Ziffern zusammen gesetzte Zahlen, in eine Summa zu bringen, so schreibet man sie nach dem §. 7. 8. 9. also unter einander, daß die Eins unter eins, die Zehen unter zehen, die Hundert unter hundert, die Tausend unter tausend und so ferner, zu stehen kommen. Wenn solches geschehen, ziehet man unten einen Strich nach der Länge für, und zählet die erste Reihe Zahlen zur rechten Hand von unten hinauf, oder von oben herunter, nach ihren Einheiten zusammen. Beträgt die Summa, eine einfache Ziffer, so schreibt man sie, bey selbiger Reihe unter den Strich und verrichtet dergleichen bey den übrigen Reihen, so hat man die Summa aller Zahlen.

§. 23. Zum Exempel, wieviel machen 132. 20. und 226. zusammen?

132	
20	
226	
378	Summa

Hundert. Zehen Eins

Hier sprechet 6. und 2. oder 2. und 6. machen 8. das schreibet unter den Strich. Hernach 2. und 2. tuhn 4. und 3. darzu 7. diese Zahl setzet neben die vorige Zahl zur lincken unter den Strich. Endlich 2. und 1 machen 3. Solches 3. schreibet gleich neben 7. Weil nun die erste Zahl zur lincken, im gegenwärtigen Fall, so viel Hunderter, die zweyte so viel Zehener und

die dritte, soviel Einheiten bedeutet, als die Ziffern in sich fassen, so ist die Summa aller gegebenen Zahlen, dreyhundert acht und siebenzig. (§. 10.)

§. 24. Beträgt aber die Summa einer Reihe, einen oder mehr Zehner mit etlichen Einheiten, so schreibet man nur die daran hängende Vnitaeten (§. 4.) oder wenn es blose Zehner seyn, nur das Nulle, unter den Strich, die Zahl der Zehner hingegen, addirt man mit zu der folgenden Reihe. Ubrigens verfähret man wie zuvor.

§. 25. Zum Exempel, wie viel betragen diese Posten: 1394. 67. 842?

1394	
67	
842	
2303	Summa

Hier machen in der ersten Reihe zur rechten Hand, die 3. Ziffern 2. 7 und 4. in allen 13, das ist 1 Zehner und 3 Einheiten, drum schreibt die letztern unter den Strich, und nehmet den im Sinn behaltenen Zehner, den man auch allenfalls gleich unter die nächste Reihe schreiben kan, mit zu der folgenden Reihe, und sprechet, eins, nehmlich der erst gedachte Zehner und 4, seyn 5, und 6. seyn 11. und 9. seyn 20. Von diesen 2. Zehnern, setzet das Nulle unter den Strich, das 2 aber nehmet zur dritten Reihe, und addirt 2, acht und 3, die geben 13; davon gehöret das 3 unter den Strich, und der eine Zehner, zum nächsten eins in der vierten Reihe, die zusammen 2 machen, und auch unter dem Striche stehen. Weil nun alle Zahlen addiret sey, so entspringet die Summa 2303. Solcher gestalt werden alle Additiones verrichtet, sie mögen so gros seyn, als sie immer wollen.

§. 26.

§. 26. Wie man das addiren probiret, und untersuchet, ob man nicht darinnen gefehlet habe, darzu brauchet man das Subtrahiren. Weil wir aber dieses noch nicht verstehen, so können wir hier die Anleitung dazu noch nicht geben, sondern müssen es biß in den §. 36. versparen.

Vom Subtrahiren.

§. 27. Subtrahiren, welches die dritte Species der Rechen-Kunst ist, heist abziehen, und ist nichts anders, als daß man dadurch eine Zahl findet, die so gros als der Unterscheid zwischen der gegebenen grösten und kleinesten Zahl ist, dahero selbige auch, die differenz oder der Unterscheid, zwischen den gegebenen Zahlen heist.

§. 28. Das Zeichen der Subtraction ist ein Strich (—) darüber und darunter man auch bißweilen einen Punct (÷) machet. Es bedeutet selbiges minus oder weniger, und zeiget der Rest, nach den Abzug der einen Zahl von der andern/wie viel die kleinere Zahl / die man abgezogen hat, weniger als die grössere ist.

§. 29. Die Einheiten (§. 4.) sind gar leicht an den Fingern von einander abzuziehen. Zum Beyspiel wenn man 2 von 5 nehmen soll, so richtet man 5. Finger auf und bieget 2 davon wider nieder, so bleiben 3 in der Höhe, welches die differez zwischen 2 und 5, oder der Rest ist, wenn man 2 von 5. abgezogen hat.

§. 30. Soll man etliche Ziffern oder Zahlen, von eben dergleichen größern Zahlen Subtrahiren, so schreibet man die kleinere unter die grössere, wie beym addiren erinnert vorden. (§. 22.) Hernach, nimmt man die hinterste zur rechten von der dar-

über

über stehenden grössern, und schreibt allezeit den Rest, unter den fürgezogenen Strich.

§. 31. Zum Exempel, was bleibt übrig, wenn man 32 von 96 nimmt?

96	
÷32	
64 Rest.	

Sprechet 2 von 6 bleiben 4, das 4 setzt unter den Strich. Hernach 3 von 9 bleiben 6/ das 6 schreibt auch darunter, so giebt sichs, daß 64 überbleiben, oder daß die differenz zwischen 32 und 96, 64 ist.

§. 32. Kan man die untere Zahl von der grössern nicht nehmen, so machet man zu der nächst folgenden obern einen Punct, der sie um zehen verringert, hingegen aber die zur rechten darneben stehende, um zehen vergrössert. Man kan alsdenn die darunter enthaltene davon abziehen, und den Rest, wie zuvor, unter den Strich schreiben; welches man nachgehends widerholet, so oft es nöhtig ist.

§. 33. Zum Exempel, wie groß ist die differenz, zwischen 1632 und 889?

1˙6˙3˙2	
÷ 889	
743 differenz.	

Weil man hier 9 von 2 nicht nehmen kan, so macht man zu dem folgenden obern 3 einen Punct, dadurch es in ein 2, als wie das vorhergehende 2 in 12 verwandelt wird; sprecht also 9 von 12 bleiben 3. Diese schreibet unter den Strich. Nun sehet ihr daß 8 von 3 auch nicht subtrahiret werden kan, drüm kömmt zum 6 oben ein Punct und wird ein 5 daraus, das heist itzt 13. davon 8 abgezogen/ restiren unter dem Strich 4. Indem ferner das obere 6, welches nunmehr 5 gilt, grösser, als das darunter stehende 8 ist, so wird das 1

zur Lincken, durch den beygefügten Punct ein Nulle und das 6 heist 16. Nehmet das erst gedachte 8 davon, so restiren unter dem Strich 7; mithin ist die zu wissen begehrte differenz 743.

§. 34. Wenn man will, so kan man die puncten zu den untern nächstfolgenden Zahlen machen. In solchem Fall aber, gelten sie alsdenn 1 mehr, und ist der procesſ im übrigen wie zuvor.

§. 35. So viel ist gleichwol hier zu mercken. Wenn bey den untern Zahlen ein Nulle stehet, so gilt es durch den beygefügten Punct alsdenn eins. Ist aber nach der vorigen Art, das Nulle oben, so wird es zu einem Zehner weniger eins, das ist, zu Neun; welches man verhoffentlich ohne Exempel begreiffen wird.

§. 36. Wir haben im §. 26 gesagt, daß man das Addiren, durch das Subtrahiren probiret, womit es also zugehet. Man ziehet zwischen die erste und zweyte Zahl von denen jenigen, die man addiret hat, einen Strich. Hernach suchet man die Summa aller darunter enthaltenen Zahlen nach den §. 22. 23. 24. und schreibet sie unter die erstere grösser Summa aller addirten Zahlen. Alsdenn ziehet man die beyden Summen von einander ab, so muß die oben über dem Strich enthaltene Zahl im Rest bleiben, wenn man anderst richtig addiret hat.

§. 37. Zum Exempel, im §. 25, waren folgende Zahlen zu addiren.

1394	
67	
842	
2303	erste Summe
÷ 909	zweyte Summe
1304	Eeste Zahl.

Die Summa der drey gegebenen Zahlen ist 2303, und die Summa der 2 übrigen Zahlen biß an den Strich, ist 909. diese ziehet nach den §. 32 oder 34 von der ersten Summa 2303 ab, so bleibet die über dem Strich oben befindliche Zahl 1394 im Rest, welches ein Anzeigen ist, daß man bey der Addition, keinen Fehler begangen hat. Will man die Subtraction probiren, so addirt man den Rest, hier 1394 zu der Zahl 909, die man vorher abgezogen hat, so mus die Summa 2203 die Zahl geben, von welcher man die eine subtrahiret hat.

Vom Multipliciren

§. 38. Multipliciren, ist die vierte Species der Arithmetic, und heist vermehren oder vervielfältigen, und dadurch eine Zahl zu finden, die eine von den zweyen gegebenen Zahlen, welche man mit einander vermehret, so oft in sich begreiffet, als die andere Einheiten ausdrücket.

§. 39. Einzele Zahlen, die unter einem Zehner seyn, lassen sich an den Fingern der Hände mit einander vermehren. Denn, wenn man zu wissen begehret, wie viel 2 mal 3 betragen, so richtet man 2 mal, 3 Finger in die Höhe; da denn deren Anzahl zu erkennen giebt, daß sie 6 ausmachen, oder daß die eine gegebene Zahl 2, so oft in der gefundenen 6 stecket, als die andere gegebene Zahl 3, Einheiten hat, nemlich drey mal.

§. 40. Wenn man im multipliciren, oder über-

berhaupt im Rechnen, hurtig fort kommen will, so mus man vor allen Dingen, das so genandte Ein mal Eins, perfect aussenwendig und gleich zu sagen wissen, wie viel die Summa zweyer eintzeln mit einander vermehrten Zahlen beträgt. Weil nun solches bald zu erlernen und durch die Ubung noch fertiger in das Gedächtniß zu bringen; auch wenn man es ein mal recht innen hat, so leichtlich nicht wider zu vergessen ist, so wollen wir einen jeden wol meinend rahten, sich zeitlich eine Kundschafft davon zu zueignen.

§. 41. Dieses Ein mal Eins, welches auch Tabula Pythagorica oder die Pythagorische Rechen-Tafel genennet wird, haben wir auf Tab. I. Fig. 1. in das Kupfer stechen lassen: und hat es mit deren Gebrauch, folgende Bewandniß. Tab. I. Fig. 1.

§. 42. Man begehret zum Exempel zu wissen, wie viel 6 mal 7 ist. Suchet in der Pythagorischen Tafel, das 6 zur lincken Hand auf der Seiten herunter, und das 7 in der obersten Linie der Zahlen. Fahret bey 6 gegen die rechte Hand hinüber und zugleich bey 7 oben herunter. Wo beyde Linien, die man dadurch formiret, sich einander durchschneiden, als wie hier in dem mit 24 bezeichneten Felde, daselbst stehet die gesuchte Zahl, und deutet an, daß 6 mit 7 multipliciret, 42 geben.

§. 45. Ist euch diese Pythagorische Tafel, nicht begreiflich genug, oder fällt es euch zu beschwerlich, die gegebenen Zahlen darinnen aufzusuchen, so könnt ihr das Ein mal Eins dergestalt der Ordnung nach daraus, auf ein besonders Blat Papier vor euch hin schreiben, und hernach aus-

sen-

senwendig lernen, als: Ein mal Eins ist Eins 2 mal 2 ist 4. 2 mal 3 ist 6. zwey mal 4 ist 8. 2 mal 5 ist 10. 2 mal 6 ist 12. 2 mal 7 ist 14. 2 mal 8 ist 16. 2 mal 9 ist 18. 2 mal 10 ist 20. 3 mal 3 ist 9. 3 mal 4 ist 12. 3 mal 5 ist 15. und so weiter, biß auf 10 mal 10 ist 100. denn soweit erstrecket sich das Ein mal Eins, und kan man dadurch alle multiplicationes verrichten, sie mögen so gros seyn als sie immer wollen.

§. 44. Sind nun 2 Zahlen mit einander zu multipliciren, so schreibet sie nach der Lehre des §. 9 und 23. wie bey der Subtraction (§. 30. 32) unter einander, und ziehet einen Strich vor. Multipliciret hernach, durch Beyhülfe des 1 mal 1 (§. 42. 43.) die obere hintere Zahl der rechten Hand, mit der darunter stehenden, und schreibet die Summa, wenn sie eine eintzle Ziffer beträgt, unter den Strich. Hat sie aber zwo Ziffern, so gehört nur die hinterste, oder die Einheiten davon wie §. 24 unter den Strich, die vördere herentgegen, als die Zahl der Zehner, behaltet im Sinn. Multipliciret nun auch mit eben dieser untern Zahl, die folgende obere gegen die lincke Hand, und addirt zur Summa, die gemerckten Zehner, die ihr wider wie zuvor unter den Strich schreibet, und so weiter mit allen übrigen obern Zahlen biß auf die letzte handelt, da ihr die völlige Summa unterschreibet.

§. 45. Zum Exempel: wie viel tuhn 8 mal 648? Sprechet 8 mal 8 ist 64, davon gehört das hintere 4 unter den Strich, das vördere 6 aber, behält man im Sinn. Ferner 8 mal 4, oder welches umgekehrt eben eines ist 4 mal 8 ist 34, darzu die vorigen gemerck-

648
8
5184.

merckten 6, macht 38. Schreibt das 8 unter den Strich und behaltet die drey Zehner oder das 3. Endlich saget 8 mal 6, oder 6 mal 8 ist 48, darzu die behaltene 3, ist 51, die setzet völlich unter den Strich, weil keine Zahl mehr zu multipliciren übrig ist, so wird das begehrte product 5184.

§. 46. Ist die obere Zahl mit 2 oder mehr Ziffern zu multipliciren, und ihr habt sie also vor euch geschrieben, daß die kleinesten gegebene Zahlen, unter den grösten stehen, so procediret mit der untersten hintersten Zahl, wie wir erst erwehnet. Eben das verrichtet mit der folgenden untern, und schreibet allezeit die erste Zahl oder die Einheiten der Summa, unter diejenige Zahl welche multipliciret hat, das ist üm eine Zahl von der vorher gehenden völligen Summa, von der rechten gegen die lincke Hand, und addirt nach allen vollbrachten multiplicationen, die gefundenen Zahlen nach den §. 22. 24 zusammen, so giebt die haupt Summa das gesuchte product.

§. 47. Wie viel kommet zum Exempel heraus, wenn man 453 mit 268 multipliciret?

```
   453
   268
  ------
  3624
 2718
 906
 ------
121404
```

Hier multipliciret man erstlich nach voriger Lehre, 453 mit 8 kommen unter den Strich 3624. hernach 453 mit 6, werden 2718. Diese setzet man unter die Zahl 6 welche multipliciret hat und unter das 2 der ersten Summa, üm eine Zahl gegen die lincke Hand gerücket. Eben dieses tuht man mit 906 als der Summa von 2 mal 453. Addirt man alsdenn die 3 Posten zu-

sammen, so wird das völlige product 121404. und so viel ist 453 mal 268.

§. 48 Ist zwischen den untern Zahlen, womit man die obere multipliciret, ein Nulle, so darf man, weil das Nulle keine Zahl vermehret, nichts unter dasselbige und unter den Strich setzen, sondern, man multipliciret nur gleich mit der nächstfolgenden Zahl, und schreibt die Summa wider unter wie zuvor.

§. 49. Zum Exempel, wie viel ist 2005 mal 3842?

	3842
	2005
	19210
	7684
Product.	7703210

Hier hat man gesagt, 5 mal 3842 tuhn 19210, die 2 Nullen, ist man vorbey gegangen, und hat dafür 3852 mit 2 multipliciret, die gaben 7684, und ist die hinterste Zahl davon zur rechten, nemlich das 4, unter die Zahl 2 so oben multipliciret hat, geschrieben worden, da denn das product 7703210 brachte.

§. 50. Hängen an der obern oder untern Zahl, oder an beyden zugleich ein oder mehr Nullen, so schreibet man die unterste Zahl, dergestalt unter die obere, daß ihre Nullen gegen die rechte Hand hinaus, von der obern abgesondert stehen. Hat man alsdenn den Strich fürgezogen, so schreibt man berührte ausgerückte Nullen darunter, und handelt im übrigen nach gemeiner Art.

§. 51. Zum Exempel, wie viel tuhn 2300 mal 2400?

2400
2300
720000
4800
5520000

Hier ſetzet man die 2 bey 23 befindliche Nullen / gegen die rechte Hand von 2400 abgeſondert hinaus, und zugleich unter den Strich. Hernach multiplicirt man 2400 mit 3 und denn mit 2, wie gewöhnlich; addirt darauf die daraus entſprungene Zahlen, ſo krieget man das product 5520000. Man kan es auch ſo machen, wie ein Exempel §. 137 ausweiſet.

§. 52. Soll eine Zahl mit 10. 100. 1000. und ſo weiter vermehret werden, ſo hänget man nur gleich an die obere Zahl, welche zu multipliciren iſt, ſo viele Nullen, als die andere bey ſich hat, ſo hat man was man ſuchet. Zum Beyſpiel 100 mal 245 giebt 24500, wenn man die 2 Nullen von 100 hinten an 245 hänget.

§. 53. Man hat zwar noch mehr andere Vortheile, auch ein Art ohne das Ein mal Eins zu multipliciren: allein es fehlt uns nicht allein der Platz daß wir hier davon reden; ſondern es iſt auch das letztere mehr eine Curioſité, als daß man in practiſchen Dingen, einen Nutzen zur Fertigkeit im Rechnen, daraus ziehen könnte, drüm übergehen wir es vor dieſesmal mit ſtillſchweigen.

§. 54. Die beſte Probe der Multiplication, gründet ſich auf das dividiren. Wir können alſo nicht eher (§. 71) davon handeln, biß wir zuvor eine hinlängliche Kundſchafft von der Diviſion eingezogen haben.

Vom Dividiren.

§. 55. Dividiren, iſt die fünfte und letzte Species der Rechen-Kunſt, und heiſſet auf teutſch

theilen, oder durch zwo gegebene Zahlen, die dritte zu finden, die da anzeiget, wie oft die eine gegebene, in der andern enthalten ist; welche Zahl hernach der Quotient genennet wird.

§. 56. Kleine Zahlen oder Einheiten, kan man an den Fingern theilen lernen. Denn, wenn man fragte, wie oft 3 in 9 stecket, so richtet man 9 Finger auf und siehet, wie oft man 3 davon wider nieder drücken kan, so findet sichs daß es 3 mal geschiehet: drüm stecket 3 in 9, drey mal.

§. 57. Die Theilung zweyer Zahlen durch einander, die sich nicht über 100 erstrecken, lässet sich durch die obige Pythagorische Tafel (§. 41) bewerckstelligen. Zum Beyspiel, man verlanget zu erfahren, wie oft 9 in 54 enthalten ist? so suchet man
Tab. I. Fig. 1. in bemeldter Tafel, Tab. I. Fig. 1, die Zahl 9 die da theilen soll, und deßwegen divisor oder der Theiler heisset, entweder wie hier oben, oder zur Seiten auf der lincken Hand, und darunter als wie in gegenwärtigem Casu, oder gegen über zur rechten, die Zahl 54, welche getheilet werden soll, so findet man entweder auf der lincken Hand wie in unserm Exempel geschiehet, oder oben drüber, in der Linie der 10 Einheiten, den Quotienten von 6. derohalben steckt die Zahl 9 in 54, sechs mal.

§. 58. Bleibt bey der Theilung zweyer Zahlen etwas übrig, so heisset solches der Rest; welchen Rest man in einen Theil der Zahl verwandelt, die dividiret hat. Man setzet nehmlich den Rest neben den Quotienten, machet ein Strichlein darunter und und schreibet die Zahl, so da getheilet hat oder den Divisor (§. 57.) darunter, so drückt die obere Zahl über dem Strich,

als

als der Rest, die Einheiten der Theile von dem Divisor aus

§. 59. Zum Exempel, wie oft ist 7 in 30 enthalten? Weil euch die Pythagorische Tafel (§. 41) oder das Ein mal Eins (§. 43) zu erkennen giebt, daß 4 mal 7, acht und zwantzig ist (§. 42) so steckt 7 in 30, 4 mal und 2 bleiben übrig oder im Rest. Wenn ihr nun neben den quotienten 4 die restirenden 2 und unter das darunter gezogene Strichlein, den divisor 7 schreibet, so wird der eigentliche quotient $4\frac{2}{7}$; das ist, das 30 begreift die Zahl 7, vier und zwey sibentheil mal in sich.

§. 60. Sind viele Zahlen mit einer einigen zu Dividiren, so schreibet die ersten also vor euch hin, daß die kleinere, als der Divisor, entweder unter die vörderste, wenn sie grösser als derselbige, oder wenn sie geringer unter die folgende Zahl zu stehen kömmt, hinten aber zur rechten Hand, machet einen Strich herunter. Erforschet alsdenn durch Beyhülffe des Ein mal Eins, wie oft der Divisor in der darüber stehenden Zahl stecket. Den qvotienten, der wenn man ihn mit dem Divisor multiplicirt, ein Summa geben mus, die entweder eben so groß, oder kleiner, als die getheilte Zahl seyn mus, schreibet hinten, neben den Strich, und durchstreichet die Zahlen so ihr getheilet habt, nebst den Divisor. Ist hingegen etwas übrig geblieben, so setzet den Rest über die dividirte Zahl. Schreibet den Divisor von neuem unter die nächste Zahl zur rechten, und sehet, wie oft er in der obern Zahl enthalten. Der Qvotient gehöret neben den vorigen zur rechten Hand, und wenn was restiret, über

die dividirte Zahl, wie anfänglich geschehen; welches man so oft wiederholet, als es die Zahlen erfodern, so weiset alsdenn die Zahl neben dem Strich, wie oft der divisor in der gegebenen Zahl stecket.

§. 61. Zum Exempel, wie oft ist 8 in 3848 enthalten?

6
3848 | 481
888

Weil hier die erste obere Zahl 3 weniger, als der Divisor 8 ist, so schreibt man das 8 unter das obere 8 oder unter 38, und spricht 8 in 38, vier mal, welches 4, als die erste Zahl des völligen quotienten, seine Stelle neben dem Strich, kriegt. Da nun 4 mal 8 aus dem 1 mal Eins 32 geben, so ziehet man die 32 nach den §. 32 von den obern 38 ab, bleiben 6, dieses 6 als den Rest, schreibt man über das 8. Jtzt setzt man den divisor 8, üm eine Zahl weiter gegen die rechte Hand unter das 4, oder unter die darüber begriffen 64, nachdem man vorher 38 und 8 durchstrichen hat, und spricht 8 in 64 stecken 8 mal, das 8 als den quotienten, füget hinten neben das vorige 4. Dieweil aber 8 mal 8, im 1 mal eins, 64 geben, welche so gros als die getheilte Zahl 64 seyn, so durchstreichet 64 und 8, und dürft ihr nichts über 4 schreiben, weil nichts restiret. Endlich sagt, wenn ihr den Divisor 8 unter 8 gesetzt, 8 in 8 steckt 1 mal, den 1 mal 8 ist 8. Durchstreichet 8 und 8 und setzet das 1 hinten neben 8, so wird der völlige quotient 481, das ist, so oft ist die Zahl 8 in 3848 begriffen.

§. 62. Bestehet der divisor aus mehr als einer Ziffer, so schreibt ihn wie im vorigen Casu

unter,

unter, und theilet mit seiner vördern Zahl zur lincken, die darüber befindliche. Den quotienten, setzet neben den Strich, und multiplicirt aus dem 1 mal 1 / die vördere Zahl des divisors damit. Ist die Summa kleiner als die Zahl so man dividirt hat, so schreibt man, wenn man sie von einander, wie im §. 60 und 61 abgezogen, den Rest darüber, und streicht die gebrauchten Zahlen aus. Eben dieses tuht man, wenn gar nichts übrig bleibet. Hierauf multipliciret man die zweyte Zahl des divisors, mit dem vorigen quotienten, und ziehet die Summa gleicher gestalt von der darüber geschriebenen Zahl ab (§. 30. 32.) die man alsdenn ausstreichet. Sind noch mehr Zahlen des divisors übrig, so continuiret man das multipliciren, auf eben diese Art: und wenn keine mehr verhanden, so setzet man den völligen divisor aufs neue üm eine Zahl weiter gegen die rechte Hand unter, und wiederholet die Theilung nach der erst beschrieben Art, biß sie gäntzlich vollführet und der völlige Quotient, hinter dem Strich erlanget worden.

§. 63. Zum Exempel wie oft stecken 1435 in 464940? Wenn der Divisor nach den §. 60 unterschrieben worden, soltet ihr von rechts wegen sagen 1435 in 4649 (§. 57. 58.) Weil es aber auf einmal nicht geschehen kan, so sprechet eins in 4, nach der Erinnerung des §. 60 nur 3 mal, wird der quotient neben dem Strich 3. Nun 1 mal 3 ist 3, von dem obern 4 abgezogen,

1
51
167
348
14542
464940 | 324
143588
1433
14

restiret 1, das setzt über 4 und streichet 1 und 4 aus. Ferner 3 mal 4, nehmlich der quotient und die zweyte Zahl des Theilers, ist 12, dieses 12 von den obern 16 (§. 30) abgezogen, bleiben 4, das 1. 6 und 4 des divisors aber wird ausgestrichen. Weiter 3 mal 3, als der quotient 3 und die dritte Zahl des Theilers, ist 9, solches 9 von den obern 44 (§. 32) abgezogen, hinterlässet 35, die zwey viere und das unter 3, streicht man aus. Endlich, 3 mal 5, als der quotient 3 und die letzte Zahl des divisors 5, ist 15. Ziehet 15 von den obern 359 (§. 30) ab, bleiben 344. Das 5. 9 und 5 wird durchstrichen. Solchem nach hat man gefunden, daß die 1435 in den 4649, drey mal gestecket und 344 (§. 58) übrig geblieben seyn. Weil nun noch mehr Zahlen zu theilen übrig seyn, so schreibet den divisor 1435 aufs neue, üm eine Zahl weiter gegen die rechte Hand gerücket, unter, also daß das 1 unter 4, das 4 unter 3 das 3 unter 5 und das 5 unter 4 zu stehen kömmt, mithin itzt die obere Zahl 3444 durch die untere 1435 getheilet werden mus. Der quotient, mit dem man die Zahlen des divisors wider multipliciret, wie zuvor, ist 2, und der Rest nach den ausgestrichenen Zahlen 574. Schreibet den divisor noch ein mal, üm eine Zahl weiter gegen die rechte Hand unter, so sehet ihr daß ihr noch 5740 mit 1435, auf gleiche Art theilen müsset. Der quotient ist 4, und bleibet nach dessen verichteter multiplication mit den 4 Zahlen des divisors, nichts im Rest; mithin erhellet daß die Zahl 1435 in 464940, just 324 mal begriffen ist. Und so mit allen übrigen Exemplis, wenn sie schon noch so gros wären

§. 64

§. 64. Iſt zwiſchen den Zahlen des diviſors, ein oder mehr Nullen, und ihr habt deren vorhergehende Zahl, mit dem quotienten (§. 55) multipliciret, ſo ſtreichet nur gleich die Nullen aus, weil nichts oder Nulle, von einer Zahl abgezogen, nichts an ihr verändert, auch das 0 allein, mit keiner Zahl multipliciret werden kan. Vermehret herentgegen die folgenden Zahlen mit dem quotienten, und ziehet die Summa jedes mal von den obern Zahlen ab, ſo wird die diviſion, wie zuvor, richtig vollführet.

§. 65. Zum Exempel, wie oft iſt 4008 in 14703 begriffen?

```
 2679
14703 |3.
 4008
```

Sagt 4 in 14 ſteckt 3 mal, welches der quotient hinter dem Striche iſt. Alsdenn ſagt 3 mal 4 iſt 12, von 14 abgezogen bleiben 2. Itzt ſtreichet nebſt den 14 und 4, die 2 Nullen aus, und ſagt mit dem quotienten 3 und der folgenden Zahl des Theilers 8, drey mal 8 iſt 24, von den obern 2703 (§. 32) abgezogen, bleiben 2679. Drum ſteckt die Zahl 4008 in 14703, drey mal, und 2679 bleiben (§. 58.) übrig.

§. 66. Hänget am diviſore zur rechten Hand, ein oder mehr Nullen, ſo ſchreibet man ſie gleich unter die hinterſte der obern Zahlen, die man theilen ſoll, die übrigen Ziffern des Theilers aber fornen, wie ſonſt gebräuchlich; wie denn auch ſonſten das dividiren, nach der bißherigen Art verrichtet wird. Zum Beyſpiel. Man ſolte 92345 durch 4200 theilen, ſo ſtünde die diviſion alſo, wie hier zu ſehen;

4	
181	
92345	21.
42200	
4	

darüber man eine weitere Erläuterung zu geben, man nicht nöhtig findet, wil die Sache an sich selber schon klar genug erörtet worden ist.

§. 67. Soll eine Zahl / mit 10, 100, 1000 rc. getheilet werden, so schneidet man von der gegebenen grössern Zahl zur rechten Hand, nur so viele durch einen Strich davon ab, als der Nullen seyn: so gelten die Zahlen vor dem Strich, den quotienten, und die übrigen hinter dem Strich, den Rest. Wenn man also 36854 durch 1000 theilen solte, so schneidet man weil hier drey Nullen seyn, hinten so viele Zahlen also 36 | 854 davon ab; da denn 36 der quotient, und 854 Theile von 1000 / der Rest ist.

§. 68. Aus der bißherigen Abhandlung des Dividirens / wird bey genauer Betrachtung erhellen, daß erstlich alle species der Rechen-Kunst (§. 13) beysammen darinnen enthalten seyn: und vor das Zweyte, daß dariñen das meiste durch das Subtrahiren (§. 27) geschiehet. Damit man nun das Letztere besser verstehen, und zugleich die vorhergehende Art zu Dividiren, leichter begreiffen möge, so will ich durch ein Exempel erörtern, wie denn das Dividiren, das Subtrahiren eigentlich zum Grunde habe.

§. 69. Ein Exempel, wollen wir aus dem §. 63 entlehnen, und fragen, wie oft 1435 in 464940, enthalten sey?

```
464940 | 324.
1435 ..
   3 ..
--------
4305 ..
 3444.
 1435.
    2.
--------
 2870.
  5740
  1435
     4
--------
  5740
```

Setzet erstlich unter die Zahl 464940 so getheilet werden soll, den Divisor 1435 nach den §. 60, und sprechet, eins in 4 drey mal. Dieses 3 schreibt zum quotienteu neben den Strich und zugleich unter 5, die hinterste Zahl des Divisors. Ziehet einen Strich darunter, und multiplicirt (§. 44.) den divisor 1435 mit 3, kommen 4305. Durchstreichet den Divisor und das 3, und ziehet die gefundene Zahl 4305, die ihr auch durchstreichet, von den obern 4649 ab, bleibt unter dem Strich zum Rest 344. Neben die 344 führet das oben neben 9 stehend 4 herunter, so kriegt ihr die Zahl 3444, unter diese setzet wider den Divisor 1435 und sprechet 1 in 3 zwey mal. Den qvotienten 3, schreibt neben den Strich bey 3 und zugleich unter das hintere 4 von 3444. Multiplicirt diese Zahl mit dem Divisor 2, durchstreichet beyde, nehmet die Summa 2870, die ihr durchstreichet von 3444, und schreibet den Rest 574 unter den Strich. Führet auch das Nulle der obern Zahl herunter neben 574, setzet den Divisor 1435 darunter und saget 1 in 5 vier mal. Weñ ihr den qvotienten 5 neben 32 gebracht und die Zahl 5740 damit multipliciret, auch weñ sie durchstrichen worden, die Summa 5740 von dem darüber stehenden 5740 abgezogen habt, so ist die Division fertig, und

zeiget

zeiget der Quotient, daß die Zahl 1435 in 464940 hier just 324 mal stecket, massen nach Abzug der zu letzt durchstrichenen Summa 5740 von 5740, nichts übrig oder im Rest geblieben ist.

§. 70. Was die Probe der Division belanget, so multipliciret man (§. 44. 46.) den gefundenen quotienten (§. 55) mit dem divisor (§. 60), und addiret den Rest, (§. 58) wenn einer vorhanden ist darzu, so mus die Summa so gros als die Zahl seyn, die man Dividiret hat. Zum Beyspiel, im vorigen Casu, war der Qvotient 324, damit multipliciret den Divisor 1435, kömmt die gegebene Zahl 464940. Oder wenn nach dem Exempel des §. 64, der Quotient 3 mit dem divisor 4008 vermehret, und der Rest 2679 zur Summa 12024 addirt wird, so entspringet die gegebene Zahl 14703; woraus erhellet, daß man in beyden Fällen, ohne Fehler dividiret hat.

§. 71. Hieher gehöret noch die oben (§. 54) erwehnte Probe des multiplicirens, die durch das dividiren also geschiehet. Dividiret zum Beyspiel in dem Exempel des §. 47. die Summa 121404 mit der Zahl 268, womit man multipliciret hat. Ist alsdenn der divisor, der Zahl 453, die dort mit 268 multipliciret werden, gäntzlich gleich, so hat man gantz richtig multipliciret.

§. Man kan auch ohne das Ein mal eins, und sonsten auf mehr andere Arten, eine Zahl mit der andern dividiren. Es ist aber aus Mangel des Platzes nicht erlaubet, hier davon zu reden, drüm müssen wir den Unterricht, auf eine andere Gelegenheit versparen.

Von der Regula de Tri.

§. 73. Regula de Tri, oder de Tribus, teutsch, die Regel von dreyen Zahlen, die auch sonsten, wegen ihres unaussprechlichen Nutzens, Regula aurea, die güldene Regel genennet wird, ist nichts anders, als eine gewisse Regel, durch welche man aus dreyen gegebenen Zahlen, die vierte findet, die mit ihnen in gleicher proportion stehet; üm deren willen, sie auch bey einigen Regula proportionum, oder die proportional Regel heisset.

§. 74. Mit dieser Proportion oder Verhältniß der Zahlen, hat es in der Regula de Tri, folgende Bewandniß: Wie die erste Zahl sich verhält gegen die zweyte, also mus sich die dritte zu der vierten verhalten. Das ist, so oft die erste in der andern steckt, so oft mus die dritte in der vierten stecken, deßgleichen: so oft die erste in der dritten, so oft ist die andere in der vierten begriffen. Wie wir solches bald (§. 77.) deutlicher erklären und hinten (§. 273.) geometrisch erörtern wollen.

§. 75. Will man etwas nach der Regul de Tri rechnen, so multipliciret man (§. 44. 46) die mittlere oder zweyte Zahl, mit der hintern oder dritten; oder welches eben eins, die hintere mit der mittlern, nemlich allzeit die grössere Zahl durch die kleinere, und dividiret (§. 57. 60. 62) die Summa derselben durch die vördere oder erste, so giebt der quotient, die gesuchte vierte Zahl.

§. 76. Zum Exempel: 4 Arbeiter, kosten einen Tag 8 Thaler, wie viel mus man bezahlen, wenn man 16 Arbeiter halten will? Der Auffsatz zur

Rech-

Rechnung geschiehet also, daß die erste und dritte Zahl, als die vördere und hintere, einerley Benennung hat, und machet man zwischen die erste und gröste, deßgleichen zwischen die zweyte und dritte, einen Strich.

4 Arbeiter -- 8 Thaler -- 16 Arbeiter.
8
128 Summa.

128 | 32 Thaler
44 |

Nun multipliciret man die hintere oder dritte Zahl 16 mit der mittleren oder zweyten 8, die Summa 128, theilet man durch die vördere oder erste 4, so kömmt im Quotienten, die vierte gesuchte Zahl 32, und so viel Thaler, mus man den 16 Arbeitern bezahlen.

§ 77. Hier wird klar, was ich im §. 74 gesagt habe. Denn die erste Zahl oder das vördere 4, steckt in der zweyten oder mittlern 8, als wie die dritte oder hintere 16 in der vierten 32, zweymal. Deßgleichen ist die erste 4 in der dritten 16, und die zweyte in der vierten 32, vier mal enthalten; mithin stehen alle 4 Zahlen, in gleicher Proportion oder Verhältniß gegen einander.

§. 78. Bliebe bey der Theilung der Summa mit der vörderen Zahl, etwas im Rest, so machet man einen Theiler, (§. 58) von der vördern oder ersten gantze Zahl daraus. Zum Beyspiel, wenn es geheissen 4 Arbeitern, zahlet man 9 Thaler, wieviel zahlet man 15 Arbeitern, so wäre die Summa 135 und der Quotient, als die vierte Zahl $33\frac{3}{4}$, das ist, man müste ihnen 33 Thaler und noch drey vierteile von einem gantzen Thaler zahlen.

§. 79.

§. 79. Mercket bey der Regel de Tri folgende haupt Vortheile, zur Verkürtzung der Rechnung. Lässet sich die zweyte oder mittlere Zahl, durch die erste oder vördere dividiren, daß nichts im Rest bleibet, so multipliciret mit dem quotienten die dritte oder hintere, die Summa ist die begehrte vierte Zahl. Zum Beyspiel, im vorigen Casu, steckt die vördere Zahl 4 in der mittlern 8, zweymal, multiplicirt also mit diesem Quotienten 4 die hintere Zahl 16, so habt ihr die vierte 32.

§. 80. Kan man die dritte oder hintere, durch die vördere oder erste Zahl dividiren, daß nichts restiret, so mutipliciret den quotienten mit der zweyten als der mittlern, oder diese mit jenen, so giebt die Summa die 4te Zahl. Wenn man also im Exempel des §. 76. die hintere Zahl 16 mit der vördern Zahl 4 theilet, und mit dem quotienten 4, die mittlere 8 multipliciret, so bringt die Summa, die vierte Zahl 32, wie zuvor.

§. 81. Will man die Regel de Tri, und zugleich probiren, ob man die vierte Zahl recht gefunden habe, so setzet man die dritte oder hintere Zahl zu erst, die gefundene vierte in die Mitte, und die vördere oder erste hinten, wo zuvor die dritte gestanden. Man multipliciret und dividiret alsdenn die 3 Zahlen mit einander wie §. 76 oder 79 und 80 gelehret werden, so mus der quotient, die zweyte Zahl geben.

§. 82. Zum Exempel: 16 Arbeitern zahlt man 32 Thaler, wie viel mus man 4 Arbeitern zahlen, wenn sie eben diese Arbeit verrichten? Hier ist das Exempel §. 76 umgekehrt und stehet also.

16 Arbeiter -- 32 Thaler -- 4 Arbeiter

4

128

4 | 8 Thl.
128 |
16 |

Sprechet: 4 die hintere Zahl mit der mittlern 32 multipliciret, bringt die Summa 128, diese durch die vördere Zahl 16 getheilet, giebt zum quotienten die vorige zweyte Zahl 8, drüm hat man recht gerechnet.

§. 83. Hänget bey der mittlern Zahl in der Probe, ein Theiler oder Bruch Zahl (§. 58) so mus man die gantze mittlere Zahl, mit der untern des Theilers multipliciren und die obere darzu addiren. Man multipliciret auch die vördere oder zu erst gesetzte Zahl, mit eben dieser Bruch Zahl, so kriegt man vornen und in der mitten, zwo neue Zahlen, mit denen und der dritten, man also procediret, wie §. 75 gelehret worden, so erlangt man wider die zweyte.

§. 84. Zum Exempel, wir wollen die Rechnung des 78 §. probiren, da es geheissen: 4 Arbeitern bezahlet man 9 Thaler, wie viel kriegen 15 Arbeiter? Antwort $33\frac{3}{4}$ Thaler. Dieses zu probiren, wendet man den Satz üm und spricht: 15 Arbeitern, bezahlet man $33\frac{3}{4}$ Thaler, wie viel mus man 4 Arbeitern zahlen.

15 Arbeiter -- $33\frac{3}{4}$ Thal -- 4 Arbeiter.

4 — 135

60 — 4 Arbeiter — 540 | 9 Thal.

540 Summa. — 60 |

Spre-

Sprechet bey der mittlern Zahl / 4 mal 33 und das obere 3 der Bruch Zahl, seyn 135. Multiplicirt alsdenn die vördere Zahl 15, mit der untern Bruch-Zahl, werden 60. Multiplicirt itzt die mittlere neue Zahl 135 mit der hintern 4 und theilet die Summa 540, durch die vördere Zahl 60, so giebt der quotient, die vorige zweyte Zahl 9, und zeiget an, daß man im Rechnen nicht geirret habe.

§. 85. Es wäre zwar noch vieles von der Regula de Tri zu gedencken, und könten allerhand Vortheile abgehandelt werden, die zur Verkürtzung der Rechnung dienen: wir meinen aber, daß dieses Wenige, was wir davon gesagt, zu unserm Vorhaben genug seyn soll, und wollen uns derowegen zu etwas anders wenden.

Von Ausziehung der Quadrat Wurtzel.

§. 86. Radix quadrata oder vielmehr quadrati, auf teutsch, die Quadrat-Wurtzel aus einer gegebenen Summa, ist nichts anders, als eine solche Zahl, die, wenn sie mit sich selbst multipliciret wird, eine Zahl herfür bringet, die eben so gros als die gegebene Summa, oder ihr doch wenigstens nahe gleich ist.

§. 87. Zum Beyspiel sey die Summa 16 gegeben, so ist ihre quadrat Wurtzel 4, denn wenn man 4 mit sich selbst oder mit 4 multiplicirt, so ist das product, der gegebenen Summa oder dem quadrat, 16 völlich gleich.

§. 88. Eine solche Summa, die aus der Vermehrung einer Zahl mit sich selbst entspringet,

heist eine Quadrat Zahl. Will man geometrisch davon reden, so ist (Tab. I. Fig. 2.) der
Tab. I. Fig. 2. Inhalt (§. 504) eines gleichseitigen und recht wincklichten quadrats AB CD(§. 226.) deren jede Seite 4 Schuh (§. 112) hält, die quadrat Zahl 16 Schuh, eine jede Seite AB. BC. CD. DA aber davon, die quadrat Wurtzel 4 Schu.

§. 89. Der Nutzen von der Quadrat Wurtzel, erstrecket sich in der Mathematic sehr weit, weswegen wir eben hier lehren wollen, wie man sie ausziehen soll, welches extractio radicis quadrate oder quadrati, die Ausziehung der quadrat Wurtzel, genennet wird. Wie solches durch die Logarithmos (§. 410) geschiehet, das werden wir hinten (§. 426) melden.

§. 90. Will man aus einer gegebenen Zahl, die quadrat Wurtzel extrahiren, so schreibet man selbige vor sich hin. Hernach macht man über die erste zur rechten Hand, oder über die hinterste, deßgleichen über die folgende dritte, 5te, 7bende und so weiter, gegen die lincke Hand zu, einen Punct, also daß allezeit eine Zahl darzwischen ohne Punct übrig bleibet. Welche Puncten nicht nur zu erkennen geben, wie viel die Radix Zahlen kriegt, nehmlich so viel, als punctirte Zahlen seyn; sondern es weiset auch der vörderste Punct, aus welcher Zahl die Wurtzel zu extrahiren mus angefangen werden. Zum Beyspiel, die gegebene Zahl, mit ihren puncten ist $\dot{2}04\dot{5}7\dot{5}2\dot{9}$, mithin wird ihre Radix aus 3 Zahlen bestehen, und wird bey der Zahl 20, der Anfang zur Extraction gemacht.

§. 91. Suchet zu der Zahl 20 eine Zahl, die mit

mit sich selbst (§. 86) multiplicirt, der Zahl 20 entweder gleich ist, oder ihr doch nahe kommet. Diese Zahl so hier 4 ist, schreibt neben den Strich hinten, wie beym dividiren gebräuchlich (§. 60) die quadrat Zahl aber 16 (§. 88.) unter das 20.

```
     2
   420 1
   . . . .
 204457529 | 4523.
 16 ......
   85 .ɛ...
    5 ....
 ----------
   425 ....
    902 ..
      2 ..
 ------------
   1804 ..
    9043
       3
 ------------
   27129
```

Nehmet sie davon, schreibt den Rest darüber, und durchstreichet so wol 16 als 20. Multipliciret allezeit die erste gefundene Wurtzel Zahl 4 mit 2, das ist, duplirt sie, und setzet die Summa 8, unter die nächst folgende quadrat Zahl 4. Mit diesem 8 theilet die obere Zahl 44, doch daß ihr den quotienten nicht zu groß nehmet, der ist hier 5. Schreibet das 5 hinten beym Strich neben 4 und zugleich vornen, neben den divisor 5, auch unter denselben, und multiplicirt 85 mit 5, kommen 425, welche ihr von den obern 445 abziehet und die Zahlen 425 durchstreichet. Den Rest 20 schreibt über 45.

§. 92. Auf solche Weise hättet ihr nun aus der quadrat Zahl 2045, die Wurtzel 45 so hinten neben den Strich stehet, gefunden, und wäre 20 von der Quadrat Zahl übrig geblieben; welcher Rest anzeiget, daß 2045 keine rechte quadrat Zahl ist, und daß ihre Zahlen, sich nach ihren Einheiten, in kein rechtes Viereck (§. 226.) bringen lassen. Das Gegentheil ereignet sich, wenn nichts übrig bleibet.

§. 93. Weil nun nach Anzeige der 2 übrigen puncten über den gegebenen Zahlen, noch 2 Wurtzel Zahlen darinnen stecken, die man ferner ausziehen mus: so multipliciret itzt die Wurtzel 45 mit 2, oder duplirt sie allezeit, und schreibet die Summa 90 unter 57, daß das 9 unter dem vorigen 5 von 425, das Nulle aber darneben, unter dem obern 7 stehet. Suchet mit 9 zu dem oben befindlichen, im Rest gebliebenen 20, einen bequemen quotienten, der ist hier 2. Schreibt ihn neben den Strich zu der Wurtzel 45, deßgleichen neben 90 zur rechten, und auch unter denselben. Multipliciret damit die 902, werden 1804, die nehmet von den obern 2075 und streichet die gebrauchten Zahlen aus, so restiren 271, dahero ist 204575 wider keine vollständige qvadrat Zahl (§. 92.) und deren Wurtzel 452.

§. 94. Wiederholet itzt, was erst gelehret worden, das ist, duplirt die Wurtzel 452 werden 904, die schreibet unter die obere Zahlen 752. Suchet mit dem vördern 9, den quotienten zu den obern 27, der ist hier 3. Setzet ihn neben die Wurtzel 452, auch neben 904, und dort unter ihn selber. Multiplicitet 9043 mit der darunter enhaltenen Wurtzel 3, kommen 27129, die nehmet von den obern 27129 und durchstreichet die Zahlen, so ist alsdenn die quadrat Wurtzel 4523 völlig aus 20457529 gezogen. Weil auch nichts restiret, so erhellet, daß sie eine vollständige quadrat Zahl ist.

§. 95. Wären oben noch mehr Zahlen, so wiederholet man stets das dupliren, das multipliciren und subtrahiren, wie im §. 93. 94. ohne daß man sonsten was dabey mercken darf.

§. 96.

§. 96. Bleibet bey einer quadrat Zahl noch etwas in Rest, als wie zum Exempel bey der Zahl 1298, da die Wurtzel 36 und der Rest 2 ist, so kan man selbigen einiger massen, das ist nicht vollkommen, in einen Theiler der Wurtzel also verwandeln. Schreibet nemlich neben die Wurtzel 36 etwas höher zur rechten, den Rest, und machet ein Strichlein darunter. Dupliret (§. 91) alsdenn die Wurtzel 36, und addirt jedes mal 1 darzu. Die Summa 73 setzt unter das Strichlein, so wird die genaue Wurtzel $36\frac{2}{37}$

§. 97. Man kan die Wurtzel aus einer solchen Zahl, die kein vollständiges quadrat ausmachet, auch also sehr genau suchen. Wolt ihr den Rest, in zehen Theilen der Wurtzel wissen, so hänget an die gegebene Zahl hinten 2 Nullen, in 100 Theilen 4 Nullen, in tausend Theilen 6 Nullen und so weiter. Ziehet alsdenn die quadrat Wurtzel, nach vorher gehender Art (§. 90 seqq.) heraus, und schreibt sie hinten neben den Strich, so ist die erste Zahl derselben zur Lincken, die gantze Radix; unter die übrigen Zahlen wenn ihr sie von den vorhergehenden, durch einen Punct unterschieden, machet ein Strichlein, und setzet, so viel Nullen darunter, als das bey der gegebenen Zahl angehängte quadrat von 10. 100. 1000 mit sich bringet, so habt ihr die 10. 100. 1000 Theile der Wurtzel.

§. 98. Zum Exempel, man will die quadrat Wurtzel aus 5 wissen, so hänget zum Beyspiel 4 Nullen, als das quadrat von 100, welches mit sich selbst (§. 88) multiplicirt, 10000, mithin 4 Nullen bringet, und extrahirt die Wurtzel daraus: diese wird 223, davon ist die vor-

```
     2
  11671
  .  .  .
  50000  | 2.23
  2 . . .|  100
   42 .
    2 .
  -----
   84 .
   443
     3
  -----
   1239
```

dere, oder das erst 2 die ganze Radix aus der Zahl 5, darneben ihr einen Punct machet, und unter die übrigen 23 ein Strichlein ziehet. Weil man nun an 5, vier Nullen von dem quadrat 1000 gehänget, davon die Wurtzel 100 ist, so schreibet unter das Strichlein, daraus $\frac{23}{100}$ Theile entspringen, das ist, die quadrat Wurtzel aus 5 ist 2 und noch $\frac{23}{100}$ Theile von selbiger; die aber gleichwol nicht vollkommen ist, weil bey der operation 271 übrig gebliben, die auch noch einen Theiler, der sich nicht bestimmen lässet, betragen. Je mehr man nun Nullen an die gegebenen Zahlen hänget, je näher wird solcher Gestalt die Wurtzel heraus kommen.

§. 99. Will man wissen, ob die Wurtzel ohne Fehler extrahiret worden, so multipliciret man die Wurtzel, zum Beyspiel im letzten Casu 223 aus 50000, mit sich selbst, kommen 49729. Darzu addirt man den Rest 271, so mus die gegebene Zahl 50000 richtig wider heraus kommen, widrigenfalls hat man geirret. Ist nichts im Rest geblieben, so giebt schon das quadrat der Wurtzel, die vorige Zahl.

Von der Auszziehung der Cubic Wurtzel.

§. 100. Radix Cubica, oder die Cubic Wurtzel aus einer Summa, ist diejenige, welche wenn man

man sie durch sich selbst vermehret, und die daraus erlangte Summa, noch ein mahl mit ihr, und sie also cubice multipliciret, die zu erst vorgegebene Summa oder Cubic Zahl anzeiget.

§. 101. Wenn man solchem nach eine Zahl mit sich selbst vermehret, so entstehet daraus ein quadrat (§. 88), das ist: wenn man die gevierte Länge FG. eines gleich seitigen Vierecks FGDE. (Tab I. Fig. 4), die zum Beyspiel 10 Schuh hält, mit ihrer gleich grossen Breite GD multiplicirt, so kriegt man ein flaches Viereck FGDE, welches eben so viele kleine Vierecke in sich hält, als die Summa aus der Multiplication, Einheiten hat, nemlich hier 100. Vermehret man nun ein quadrat FGDE, mit der Höhe oder Tiefe FA, so wird ein Cubus oder Würfel Cörper daraus, dergleichen die Figura 4 abbildet; und der, weil die Summa des flachen Vierecks 100, mit der Höhe 10 multipliciret 1000 bringt, eben so viele kleine Cubos oder Würfel X, in sich schliesset, als die Summa Einheiten in sich begreiffet. Tab. I. Fig. 4.

§. 102. Die Cubic Wurtzel (§. 100.) bringt ihren Nutzen vornehmlich bey Berechnung oder Erfindung des Inhalts cörperlicher Dinge: dahero wir eben itzt lehren wollen wie sie ausgezogen wird. Hinten, (§. 428) wollen wir auch weissen, wie man es durch die Logarithmos (§. 410.) verrichtet.

§. 103. Schreibet, wie bey der quadrat Wurtzel (§. 90) die Cubic Zahl (§. 100.) vor euch hin, und bezeichnet sie oben bey der hintersten zur rechten angefangen, dergestalt mit Puncten, daß allezeit zwo Zahlen darzwischen ohne Puncten bleiben: so wisset ihr dadurch, wo ihr zu extrahi-

ren anfangen solt, und daß die Wurtzel so viel Zahlen kriegt, als punctirte Zahen vorhanden seyn.

§. 104. Wenn man nun zum Beyspiel, die Cubic Wurtzel (§. 100.) aus der Cubic Zahl 311665986 ziehen solte, so ist der processs, wie itzt folget: Suchet zu 311 eine Zahl, die wenn

```
                    10
                    95902
                    311665986 | 67.
quadrat von 6 . . . 36 . . .
cubus von 6 . .     216 . . .
quadrat von 6 . .   . . 36 . .
triplum von 36 . .  . 108 . .
triplum von 6 . .   . . . 18.
7 mal 108 . .     { . 756 . .
18 mal 49 . .     { . . 882 .
7 mal 49 . .      { . . . 343
Summa             . 84162
```

man sie cubice (§. 100) multipliciret, ihr entweder völlig oder nahe gleich ist. Diese ist hier 6, welche ihr als die erste Zahl der Wurtzel, hinten neben den Strich, das quadrat 36 aber davon (§. 87) unter 11 schreibet und es zugleich nochmal mit der Wurtzel 6 multipliciret, so habt ihr eben diese cubice multiplicirte Wurtzel 6, deren Summa 216 die hier unter 36 stehet, ihr von den obern 311 abziehet, und die gebrauchte Zahlen durchstreichet. Multiplicirt die Wurtzel 6 mit sich und schreibet das quadrat 36 unter 216, daß die hinterste Zahl 6 unter die obere nächste Zahl

6 nach

6 nach den ersten Punct kommet. Eben dieses quadrat 36 tripliret oder multipliciret es mit 3, werden 108, die setzet unter 36, wie es die Zahlen der Multiplication mit sich bringen, gegen die lincke Hand. Multipliciret auch die Wurtzel 6 mit 3, und wenn ihr das triplum 18, also unter geschrieben daß die hinterste Zahl des tripli, unter der nächsten vor den zweyten obern Punct stehet, so ziehet unten einen Strich für.

§. 105. Dividiret itzt mit 108 als dem triplo von 36, die oberste Zahl 956. Gebt aber wohl Achtung, daß der quotient nicht zu gros oder zu klein genommen werde, welches einem Ungeübten, leichtlich wiederfahren kan. Hier ist er 7, und zugleich die zweyte Wurtzel Zahl, die ihre Stelle neben 6 hinter den Strich kriegt. Mit diesem 7, multiplicirt das vorige triplum 108, und schreibt die Summa 756 darunter, unter den Strich. Multiplicirt auch das quadrat der Wurtzel 7, nehmlich 49 mit dem triplo der ersten Wurtzel Zahl 6 oder mit 18 werden 882; selbige setzet unter 756, daß die hinterlassene Zahl 6, unter die nächste Zahl 6, vor den zweyten Punct komet. Multipliciret ferner die Wurtzel Zahl 7 cubice, das ist, ihr quadrat 49 mit 7, und schreibt die Summa 343 unter 862, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand. Wenn ihr hierauf einen Strich darunter gezogen, und die 3 übereinander stehende Zahlen, zwischen den 2 Strichen addirt habt, so nehmet die Summa, die durchstrichen werden mus 6, von der obern Zahl 95665 / bleiben 10902. Wäre also die cubic Wurtzel 67 aus der Zahl 31665, gefunden und bleiben 10902 im Rest.

§. 106. Weil aber oben noch mehr Zahlen übrig

seyn, daraus man die Wurtzel ziehen mus, so wird der Procesſs alſo continuiret. Multipiciret die 2. Wurtzel Zahlen 67 mit sich selbst, und schreibt die

```
                               10
                               95902234
                               311665986 | 678
                               .36.......
                               216......
                               ..36.....
                               .108.....
                               ...18....
                               ---------
                               .756.....
                               ..882....
                               ...3433...
                               ----------
                               .84763...
quadrat von 67                 ...4489..
tripl. von 4489                ..13467..
tripl. von 67                  .....201.
                               ---------
8 mal 13467                   { .107736..
64 mal 201                    { ....12864.
cubus von 8                   { .......512
                               ----------
                               10902752
```

Summa 4489, dergestalt unter, daß die hinderste Zah 9, unter der ersten obern Zahl nach den zweyten Punct, von der lincken Hand an stehet. Diese Summa tripliret, und schreibt das triplum 13467 gerad unter sie. Tripliret auch die 2 Wurtzel Zahlen 67 und setzt die Summa 201 darunter, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand. Machet alsdenn einen Strich darunter. Mit dem triplo 13467 theilet nach der Erinnerung des §. 105 die

die obere Zahl 10902, wird der quotient oder die Wurtzel Zahl 8 neben 67. Mit dieser Zahl 8, multipliciret das vorige triplum von 4489, nemlich 13467, und schreibt die Summa 107736, also unter den letzten Strich, daß die hinterste Zahl 6, ihre Stelle unter der obern Zahl 9, zu nächst nach dem zweyten Punct kriegt. Multipliciret ferner mit dem quadrat 64 der Wurtzel 8, das triplum der 2 vorigen Wurzel Zahlen 67, nehmlich 201, und setzt die Summa unter die vorige Zahl, üm eine weiter gegen die rechte Hand. Endlich setzet abermahl den cubum 512 von der Wurtzel Zahl 8, üm eine Zahl weiter gegen die rechte Hand, und ziehet einen Strich darunter. Addirt die 3 darüber befindliche Zahlen und nehmet die Summa 10902782, die ihr ausstreichet, von der obern Zahl 10922986, so erhellet, weil nunmehro keine Zahl mehr oben übrig ist, daß aus 311665986, die Cubic Wurtzel 678 beträgt und 234 im Rest bleiben; welcher Rest anzeiget, daß die gegebene, keine vollständige oder accurate cubic Zahl (§. 100. 101) sondern üm 234 zu gros ist, dahero sich auch kein Cubus, von solchen Einheiten (§. 101) formiren lässet.

§. 107. Will man den Rest, in 10. 100. 1000 oder mehr kleine Theile, mithin zugleich in die Wurtzel verwandeln, so hänget man an die gegebene Zahl vor die 10 Theile, 3 Nullen ihres Cubi; vor die 100 Theile 6 Nullen und vor die 1000 Theile, 9 Nullen. Alsdenn ziehet man aus solcher vergrösserten Zahl, die Cubic Wurtzel, nach der bißher beschriebenen Art, und schneidet von ihr, so viele Zahlen gegen die lincke Hand ab, als man Nullen vom quadrat des Cubi, an die Zahl gehänget.

get. Man machet hernach unter die abgeschnittene Zahlen ein Strichlein, und setzet das quadrat der Nullen darunter, so hat man den begehrten Theiler der Wurtzel.

§. 108. Zum Exempel. Man wil die Cubic Wurtzel in 1000 Theilen aus der Zahl 20 wissen, so hängt man, weil der Cubus von 1000 Theilen 1000000000 giebt, 9 Nullen an 20, wird die Radix $2\frac{714}{1000}$ und restiren 9229656.

§. 109. Um nun zu probiren, ob die Wurtzel richtig ausgezogen worden, so multiplicirt sie, zum Beyspiel im ersten Exempel §. 104, die Radix 678 cubice, kommen 311765752 und addirt den Rest 234, wenn anderst einer vorhanden, darzu, so mus die gegebene Cubic Zahl 311665986, accurat wider erscheinen.

Von der Decimal und Sexagesimal Rechnung.

§. 110. Die Decimal Rechnung, Lateinisch, Calculus decimalis, oder auch Logistica decimalis, ist eine solche Rechnungs Art, wodurch man ein gewisses Maas, in 10 Theile, einen solchen davon, wider in 10, einen jeden aber von diesen, nochmal in 10 und also unendlich fort, abtheilet.

§. 111. Die Maasse, deren man sich hauptsächlich in der Geometrie bedienet, sind Ruthen, Schuh, Zoll, Linien, Scrupel und dergleichen. Die ersten, werden durch ein Null (o) die zweyten durch ein schräges Strichlein (/) die dritten durch zwey (//) die vierten durch drey (///) und so ferner, über ihren Zahlen bemercket.

§. 112. Diese Geometrische Maase, beziehen sich auf Längen, und denn auf Flächen oder quadrat, oder auf Cubic Maas. Die Längen Ruthe, welche 10 Schuh und ein Schuh 10 Zoll hat, beträgt die Länge einer Ruthe, nach einer geraden Linie, damit man etwas nach der Länge abmisset. Vor eine solche Länge, sie sey gleich eine Ruthe, Schuh oder Zoll, kan in Tab. I. Fig. 3, die Linie ED oder FG, angesehen werden. Tab. I. Fig. 3.

§. 113. Eine Flächen oder quadrat Ruthe, ist ein Maas, das eine Ruthe lang, und eine Ruthe breit ist. In der Fig. 3. stellet die erste, die Linie FG, und die andere, die Line GD, die gantze quadrat Ruthe aber, die Fläche FGDE für. Durch dergleichen Flächen Maas, wird der flache Inhalt der Felder abgemessen.

§. 114. Eine Cubic Ruthe, Schuh oder Zoll, ist das Maas eines Cörpers, die eine Ruthe lang, eine Breit und eine Dick, oder hoch und tief ist. Man kan sich solches an der Fig. 3 einbilden, daran AB die Länge, BC die Breite, und AF die Höhe, die Figur selber aber, ein Cubus oder Würfel ist. Dieses Maas brauchet man zur Ausmessung cörperlicher Dinge, als Fäßer, Holtz, Korn und Stein Hauffen und dergleichen.

§. 115. Die Sexagesimal Rechnung, Lateinisch, Calculus Sexagesimalis oder Sexagenarius, oder Logistica Sexagenaria, ist eine Rechnungs Art, darinen man alle Maase in 60 Theile, von diesen wider jeden und so fort, einen jeglichen in 60 kleinere Theile abtheilet.

§. 116. Sie hat ihren Nutzen vornehmlich in der Astronomie und Geographie, darinnen man alles nach Circkeln und Winckeln oder Bögen

gen rechnet. Man bedienet sich ihrer aber auch in der Geometrie und Trigonometrie, wie wir hinten sehen werden. Ein jeder Cirkul, (§. 188.) wird in 360 Grad abgetheilet. Ein Grad hat 60 Minuten, eine Minute 60 Secunden, eine Secude 60 Tertien &c. Einen Grad bezeichnet man mit einem Nulle (o) die Minuten, Secunden und Tertien aber, wie die Schuhe und Zoll und Linien, (§. 111) mit schrägen Strichlein.

§. 117. Weil wir von beyden Rechnungs Arten, etwas wissen müssen, so wollen wir sie nach den 5 Specibus der Arithmetic (§. 13) abhandeln; jedoch aber der Kürtze wegen, nur das nohtwendigste davon sagen.

Vom Numeriren, in der Decimal und Sexagesimal Rechnung.

§. 118. Hier ist am allerersten zu erörtern, wie man die Decimal und Sexagesimal Maase, so wol recht schreibet als ausspricht.

§. 119. Ist euch ein Längen Maas (§. 112) gegeben, und dabey des kleinsten Theiles davon, sein Merckzeigen (§. 111) angezeiget, so schreibt man es, wie eine gemeine Zahl hin, und macht von der rechten gegen die lincke Hand, zwischen jede Zahl, mit ihrem darüber gehörigen Zeichen, einen Punct biß zu den Ruthen, so weis man ihre Anzahl. Zum Beyspiel, es sind sechs hundert und fünf und viertzig Zoll gegeben / so stehen sie so: $\overset{0}{6}.\overset{\prime}{4}.\overset{\prime\prime}{5}.$

§. 120. Ist auf dergleichen Art ein Flächen oder quadrat Maas (§. 113.) zu schreiben / so machet mit Beobachtung der vorigen Erinnerung allezeit nach der zweyten Zahl einen Punct, weil eine Quadrat Ruthe 100 Quadrat Schuh, dieser 100

Qua-

Quadrat Zoll und so weiter hat. Solchem nach werden achtzig tausent neun hundert und sechs und achtzig Quadrat Zoll, durch 8°. 09′. 86″ geschrieben.

§121. Sind euch Cubic Maas mit der letzten Benenung gegeben, so machet ihr darům allezeit nach der dritten Zahl einen Punct, weil eine Cubic Ruthen, 1000 Cubic Schuh, ein Schuh 1000 Cubic Zoll hat. Also schreibet man zwantzig tausend mal tausend, drey hundert und acht Cubic Zoll also 20°. 360′. ; 008″ ; mithin werden alle Maase, wie bey den gemeinen Zahlen (§9. 11) geschrieben, daß der Unterscheid nur in den darzwischen gesetzten puncten, und in dem Merckzeichen der Maasen oder ihren Zahlen bestehet.

§. 122. Soll man nach der Sexagesimal Rechnung, Grad, Minuten und Secunden schreiben, so setzt man nur ihre Zahlen hin und ihre Merckzeichen darůber. Also wenn sechs und dreysig Grad, zwantzig Minuten und sieben und funfzig Secunden gegeben wůrden, so schrieb man 36°. 20′. 57″. Wenn man will, kan man vor das Merckzeichen (o) bey den Graden, zum Unterscheid der Ruthen, das Wort Grad, hinsetzen.

§. 123. Zum Ausprechen der Maase, gehőret eine schlechte Kunst. Denn wenn man weis, was ihre hinterste Zahl vor ein Merckzeichen hat, so punctirt man sie nach den bißherigen Unterricht, und legt jeder Zahl ihren zu gehőrigen Namen bey, so ist die Sache getahn.

§. 124 Zum Exempel. 792 Lången Zoll, die

man

man so punctirt $\overset{\circ}{7}.\overset{\prime}{9}.\overset{\prime\prime}{2}.$ (§. 119) heissen 7 Ruthen 9 Schuh 2 Zoll. Deßgleichen 47009 Flächen oder quadrat Zoll, die man so punctiret $\overset{\circ}{4}.\overset{\prime}{70}.\overset{\prime\prime}{09}$, heissen 4 quadrat Ruthen 70 quadrat Schuh und 9 quadrat Zoll. Also auch 4006398 (§. 120) cubische Zoll, die man so punctirt (§. 121) $\overset{\circ}{4}.\overset{\prime}{006}.\overset{\prime\prime}{398}$. heissen 4 Cubic Ruthen, 6 Cubic Schuh und drey hundert 98 Cubic Zoll. Noch eine andere Art die Maase aus zu sprechē, findet ihr im §. 139. 144. Endlich werden $\overset{\circ}{24}$ (Grad) $\overset{\prime}{16}.\overset{\prime\prime}{42}$ nur nach ihrem beygefüg-fügten Merckzeichen (§. 122) ausgesprochen, als hier, vier und 20 Grad, sechzehen Minuten, zwey und viertzig Secunden.

Vom Addiren in der Decimal und Sexagesimal Rechnung.

§. 125. Es ist dieses bey der Decimal Rechnung völlig, wie das gemeine (§. 2224) beschaffen. Man addiret nemlich alle nach ihrer Benennung unter einander geschriebene Zahlen, wie daselbst, und unterscheidet nur in der Summa/ die Zahlen, nach dem Flächen, Längen und Cubic Maas, mit ihren gehörigen Puncten und Merckzeichen, so ist die Sache getahn.

§. 126. Zu einem Exempel, wollen wir drey Casus neben einander hieher setzen, da der erste, auf das Längen, der zweyte auf das Flächen oder Quadrat, und der dritte auf das Cubic Maas gerichtet ist. Man soll nemlich addiren.

″	″	″
409	165289	6002839
895	80672	12906493
1068	66402	8691067
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
23.7.2	31.23.63	27.600.399

Im ersten Casu, beträgt die Summa 23 Ruthen 7 Schuh 2 Zoll Längen Maas. Im zweyten Exempel, ist die Summa 31 Ruthen 23 Schuh 63 Zoll, nach den Flächen oder Quadrat Maas: und im dritten macht die Summa 27 Ruthen 600 Schuh 399 Zoll nach den Cubic Maas.

§. 127. Bey der Sexagesimal Addition, setzet man auch die Zahlen so einerley Benennung haben, richtig unter einander, und addiret sie. Was über 60 ist, das schreibe ich unter, die abgezogenen Sechziger aber nehme ich, wie bey der gemeinen Addition, mit zu den nächst folgenden Zahlen.

§. 128. Zum Exempel, es sind folgende Winckel zu addiren.

° ′ ″
36. 42. 59
27. 40. 32
20. 57. 01
° ′ ″
85. 20. 32

Hier betragen die Summen zusammen 92 die tuhn 1 Sechziger und 32. die 32 ″ schreibe ich unter, und nehme den einen abgezogenen Sechziger, nehmlich eine Minute, mit zu den folgenden, werden 140, das ist 2 Sechziger oder 2 Grad und 20 Min. Die 20′ schreibe ich wieder unter / und addire die 2° zu den übrigen, kommen 85, mithin ist die gantze Summa der Winckel 85°. 20′. 32″.

§. 129. Was die Probe, so wol bey der addition, als den übrigen Specibus, in der Decimal und Sexagesimal Rechnung anbetrift, so kan sie eben so, wie bey der gemeinen Rechnungs Art (§. 36. 37. 70. 71) verrichtet werden.

Vom Subtrahiren in der Decimal und Sexagesimal Rechnung.

§. 130. Darinnen gehet es bey der Decimal Rechnung gleicher gestalt eben so her, als wie bey der gemeinen Subtraction (§. 30. 32. 34. 35.) und darf man die Zahlen des Restes, nur mit ihren puncten und zugehörigen Merckzeichen, nach der Lehre des §. 125 von einander unterscheiden. Wir wollen hievon wieder 3 Exempel, das erste auf die Länge, das andere auf die Quadrat, und das dritte auf die Cubic Maas hieher setzen, weil wir nicht gläuben, das weiter ein Erklärung darzu erfodert wird.

//	//	//
2087	547843	9408007
÷1909	÷299080	÷2005399
° / //	° / //	° / //
1.7.8	24.87.63	7.402.608

Also ist der Rest des ersten 1 Ruthe 7 Schuh 8 Zoll, Längen Maas; des zweyten 24 Ruthen, 87 Schuh 63 Zoll Quadrat Maas, und des dritten 7 Ruthen 402 Schuh 608 Zoll Cubic Maas.

§. 131. So viel will ich noch erinnern, welches zugleich bey allen Specibus zu mercken: Wenn unter den gegebenen Maasen, eines nicht benahmet ist, oder gar mangelt, so schreibt man bey den Längen ein Null, bey den Flächen, 2 Null und bey den

den cörperlichen Maasen, drey Nullen dafür hin. Im übrigen aber procedirt man wie gesagt worden.

§. 132. Zum Exempel, man soll 4 Ruthen 8 Schuh, von 6 Ruthen 9 Zoll Längen Maas nehmen, so schreibe man die letztern, durch $6^{0}0^{\prime}9^{\prime\prime}$ und die ersten durch $4^{0}8^{\prime}0^{\prime\prime}$. Solte man bey Quadrat Maasen 3 Ruthen 24 Zoll, von 8 Ruthen 64 Schuhen abziehen, so stünde diese Zahl so $8^{0}64^{\prime}00^{\prime\prime}$ und die erste so : $3^{0}00^{\prime}24^{\prime\prime}$. Oder nur so $86400^{\prime\prime}$ und $30024^{\prime\prime}$. Also auch durch 3 Nullen bey den Cubic Maasen.

§. 133. Bey der Sexagesimal Subtraction, entlehnet man allezeit von der nächsten obern Zahl (§. 32) oder untern (§. 34.) einen Sechziger, und addirt ihn zu der Zahl / davon man die darunter stehende nicht nehmen kan, so kriegt man den gehörigen Rest, als wie bey der gemeinen Subtraction.

§. 134. Zum Exempel, es sind 72 Grad 12 Minuten 28 Secunden gegeben. Davon soll man nehmen 54 Grad 46 Minuten und 52 Secunden, wieviel bleiben übrig?

$$\begin{array}{r} 72^{0}.\ 12^{\prime}.\ 28^{\prime\prime} \\ \div 54.\ 46.\ 52 \\ \hline 17^{0}.\ 25^{\prime}.\ 36^{\prime\prime}. \end{array}$$

Weil man $52^{\prime\prime}$ von 28 nicht nehmen kan, so addirt den bey dem nächsten obern $12^{\prime}$ entlehnten Sechziger, der 60 Secunden begreift, zu den $28^{\prime\prime}$, werden $88^{\prime\prime}$ da-

von 52 abgezogen, restiren $36''$. Da sich auch 46 von den obern 11/nicht nehmen lässet, so addirt von den 72° einen eintzigen oder $60'$ darzu, werden 71, davon die untern 46 bleiben $25'$. und 54 von 71° lassen zurücke 17°. Ist also der Rest $17^{\circ}.\ 25'.\ 36''$.

§. 135. Wo bey einer Zahl Minuten oder Secunden mangeln, da schreibet allezeit wie ich §. 131. gesagt, Nullen dafür hin, damit alles ordentlich nach seiner Benennung unter einander stehet.

Von der Multiplication in der Decimal und Sexagesimal Rechnung

§. 136. Ist in der Decimal Rechnung eine Länge gegeben, die man mit einer andern Länge multipliciren soll, so setzet man ihre Zahlen, nach ihrer Benennung unter einander, und multipliciret sie nach gemeiner Art (§. 45 seqq.) Die Summa, ist alsdenn kein Längen, sondern ein Flächen oder Quadrat Maas: dahero man ihre Zahlen, von der rechten gegen die lincke Hand, jedes mal von 2 zu 2 (§. 120) mit einem Punct von einander unterscheidet, und ihre Merckzeichen darüber schreibet.

§. 137. Zum Exempel, ein viereckichtes Feld, ist auf jeder einander gegen über stehendem Seite 5 Ruthen 8 Zoll lang, und auf den andern zwo Seiten 6 Ruthen 7 Schuh breit, wie viel beträgt der gantze Inhalt des Feldes?

108

$$\begin{array}{r l} & '' \\ 508 & \text{lang} \\ 670 & \text{breit} \\ \hline 35560 & \\ 3048 & \\ \hline 0\ \ '\ \ '' & \\ 34.0360 & \text{Inhalt.} \end{array}$$

Hier hat man die Multiplication, nach gemeiner Art (§. 50. 51.) verrichtet, und zur Summa 340360 Quadrat Zoll erlanget; die betragen, wenn man sie gehörig punctiret und bezeichnet, 34 Quadrat Ruthen, 3 Quadrat Schuh und 60 Quadrat Zoll.

§. 138. Etliche verrichten die Multiplication auch also: Sie schreiben die Zahlen der Länge und Breite, ohne Beobachtung ihrer Merckzeichen von der rechten gegen die lincke Hand unter einander. Hernach multipliciren sie selbige nach gemeiner Art, wie hier stehet, und schreiben über die hinterste Zahl der Summa hier 6, so viel Strichlein, als die Länge und Breite deren zusammen hat, nehmlich hier drey. Alsdenn machen sie zwischen jede folgende Zahl, einen Punct und oben drüber ein Strichlein weniger biß auf o oder die Ruthen, da denn hier das 3, zwey, und das o nur eins hat.

$$\begin{array}{r l} '' & \\ 508 & \text{Länge} \\ ' & \\ 67 & \text{Breite} \\ \hline 3556 & \\ 3048 & \\ \hline 0\ \ '\ \ ''\ \ ''' & \\ 34.0.3.6 & \text{Inhalt.} \end{array}$$

§. 139. Die erste Zahl zur Lincken $\overset{0}{34}$, sprechen sie aus 34 Quadrat Ruthen. Die Zweyte mit dem einem Strichlein, hier $\overset{'}{0}$ Riemen Ruthe, davon jede eine Ruthe lang und einen Schuh breit ist, und deren 10 auf eine Quadrat Ruthe

 gehen.

gehen. Die dritte Zahl bedeutet hier $\overset{\prime\prime}{3}$ drey Quadrat Schuh, davon eine gemeine Ruthe 100 und eine Riemen Ruthe 10 hat. Die vierte Zahl, hier $\overset{\prime\prime\prime}{6}$, heissen sie, sechs Riemen Schuh, deren ein Quadrat Schuh, Zehen beträgt. Wäre noch eine Zahl mit 4 Strichlein vorhanden, so würde sie durch Quadrat Zoll ausgesprochen, deren jeder Riemen Schuh, auch 10 hat, und so immer weiter biß auf Haar breiten.

Tab. I. Fig. 4. §. 140. Um euch einen beßeren Concept davon beyzubringen, so sehet nur auf Tab. I. die Fig. 4. an. Daselbst ist AB eine Ruthe nach der Länge und BC eine Ruthe nach der Breite, AB CD aber eine Quadrat Ruthe. Schneidet ihr den zehenden Theil AX WD davon ab, so habt ihr bey EFGH eine Riemen Ruthe, die eine Ruthe FG lang und einen Schuh GH breit ist, und 10 Quadrat Schuh hält. Nehmet ihr den zehenden Theil FS RE davon hinweg, so bekommt ihr bey IKLM einen Quadrat Schuh, deren die Quadrat Ruthe AB CD 100 hat. Nehmet ihr den Zehenden Theil IT VM von einem Quadrat Schuh IKLM hinweg, so zeiget sich bey NOPQ ein Riemen Schuh, der einen Schuh NO lang und einen Zoll OP breit ist. Der zehende Theil von diesem, giebet bey Z den Quadrat Zoll, und der zehende Theil von selbigem, den man wegen seiner Kleinigkeit hier nicht fürstellen können, bringet einen Riemen Zoll.

§. 141. Ist ein Flächen oder Quadrat Maas gegeben, und man soll es mit einem Längen Maas multipliciren, so geschiehet es wie im §. 136,

136, hingegen ist die Summa alsdenn ein Cubic oder Cörperliches Maas; mithin wird es nach den §. 121 punctiret.

§. 142. Zum Exempel, man hat eine Fläche die hält 3 Quadrat Ruthen und 56 Quadrat Schuh oder $3^{\prime}56$. diese soll man ins gevierte ausgraben, daß jede Seite, nach den Längen Maas 2 Ruthen 8 Zoll beträgt. Fragt sichs, wie viel Erden man heraus tuhn mus?

$35600^{\prime\prime}$	Fläche
$208^{\prime\prime}$	Tiefe
284800	
7120	
$7^{\bullet}.404^{\prime}.800^{\prime\prime}$	Inhalt.

Weil hier bey den Schuhen der Flächen, keine Quadrat Zoll gegeben, so hänget ihr (§. 131.) zwey Nullen an und multipliciret sie nach gemeiner Art (§. 50) giebt die Summa 7 Cubic Ruthen 4 Cubic Schuh und 800 Cubic Zoll. Und so viel Erden mus aus der Grube genommen werden.

§. 143. Solte das Product, nach der andern Art (§. 138) gesuchet werden, so mus man die Zahlen der Fläche, die daselbst nach gemeiner Art durch $3^{\circ}.56^{\prime\prime}$ geschrieben werden, hier also $3^{\circ}.5^{\prime}.6^{\prime\prime}$ verzeichnen, welche 3 Quadrat Ruthen 5 Riemen Ruthen (§. 140.) und 5 Quadrat Schuhe heissen. Setzet nun das Längen Maas der Tiefe $2^{\circ}.0^{\prime}.8^{\prime\prime}$ darunter, und multiplciret nach gemeiner

$\overset{0}{3}\overset{\prime}{5}\overset{\prime\prime}{6}$ Fläche
$20\overset{\prime\prime}{8}$ Tiefe
2848
7120
$\overset{0}{7}.\overset{\prime}{4}.\overset{\prime\prime}{0}.\overset{\prime\prime\prime}{4}.\overset{\prime\prime\prime\prime}{8}$ Inhalt.

Art (§. 48.) die Summa 74048 wird von Zahlen zu Zahlen, von der rechten gegen die lincke Hand punctirt, und ihre Merckzeichē, nach den §. 138. darüber geschrieben, so heist sie alsdenn $\overset{0}{7}.\overset{\prime}{4}.\overset{\prime\prime}{0}.\overset{\prime\prime\prime}{4}.\overset{\prime\prime\prime\prime}{8}$.

§. 144. Mit dem Ausprechen dieser Zahlen, gehet es anderst her, als im §. 139. Denn die Zahl 4 mit dem Null, bedeutet soviel Cubic Ruthen. Die Zahlen mit dem eintzlen Strich $\overset{\prime}{4}$ Schacht Ruthen. Die Zahl $\overset{\prime\prime}{0}$ mit 2 Strichlein, so viel Balcken Ruthen. Die Zahl $\overset{\prime\prime\prime}{3}$ mit 3 Strichlein, so viel Cubic Schuh. Die Zahl $\overset{\prime\prime\prime\prime}{8}$ mit 4 Strichlein, so viel Schacht Schuh.

§. 145. Solten Zahlen mit mehr Strichlein fürkommen, so nennet man sie mit 5 Strichlein Balcken Schuh, mit 6 Strichlein, Cubic Zoll, mit 7. Schacht Zoll, mit 8, Balcken Zoll, mit 9 Cubic Gran, mit 10, Schacht Gran, mit 11 Balcken Gran, mit 12 Strichlein, Cubic Haarbreiten, und so immer weiter.

Tab. I. Fig. 4. §. 146. Die Figura 4 auf Tab. I. wird euch solches begreifflicher machen. Daselbst ist AB CD EFG eine Cubic Ruthe, die hält 1000 Cubic Schuh. Der zehende Theil davon HBCDKIG ist eine Schacht Ruthe LMRQPSO, die hält 100 Cubic Schuh, weil sie 10 dergleichen MR breit und 10 hoch RQ ist. Der zehende Theil

SV-

SVTQPNO von einer Schacht Ruthe, heist eine Balcken Ruthe W, die einen Schuh lang und 10 breit ist, oder 10 quadrat Schuh X hat, wie die Figur W weiset. Solchem nach, ist der zehende Theil einer Balcken Ruthe, ein Cubic Schuh X, der 100 Zoll lang und eben so viel breit ist. Der zehende Theil davon ist ein Schacht Schuh Y, der hält 100 Cubic Zoll, weil er 10 in die Breite und 10 in die Höhe beträgt. Der 10ende Theil eines Schacht Schuhes Z, hält 10 Cubic Zoll, weil er einen breit und zehen lang ist. Der zehende Theil eines Balcken Schuhes, ist ein Cubic Zoll a. der hält 100 Cubic Gran, und ein Cubic Gran 100 Cubic Haarbreiten.

§. 147. Was das multipliciren in der Sexgesimal Rechnung betrift, so ist es was leichtes, wenn man die Grad, Minuten und Secunden, mit einer gewissen Anzahl Unitaeten multipliciren soll. Denn man schreibt dieselben unter die hinterste Zahl, und multipliciret die obere damit, was weniger als 60 ist, schreibt man unter den Strich, hernach multipliciret man die folgende obere Zahl, und addirt so viel Sechziger darzu, als bey der vorigen Zahl übrig geblieben. Was nun von der Summa wieder weniger als 60 beträgt, das schreibt man unter den Strich, und procediret auch so bey den übrigen Zahlen, so kriegt man das verlangte Product.

§. 148. Zum Exempel, wie viel betragen 8 mal 12 Grad 52 Minuten 46 Secunden?

$12^{\circ}.\ 52'.\ 46''$ Sprechet 8 mal 46. Secunden, tuhn 368″ oder 6 Sechziger und 8″

8

$103^{\circ}.\ 2'.\ 8''$ Schreibt 8″ unter den Strich.

Ferner 8 mal 52 tuhn 416 Minuten, darzu die vorigen 6 Sechziger oder Minuten, machen 422 Minuten oder 7 Grad 2 Minuten. Die Minuten schreibet unter. Endlich sagt 8 mal 12 seyn 96 und die vorigen 7 Grad oder Sechziger, werden 103 Grad. Ist demnach die Summa $103^{\circ}.\ 2'.\ 8''$.

§. 149. Wir könten es hierbey bewenden lassen, weil wir bey unserm Vorhaben, mit grössern Multiplicationen schwerlich werden viel zu schaffen haben. Wir wollen aber gleichwol hinzu tuhn, wie allerhand Theile eines Circkels oder Winckels, mit einander zu multipliciren seyn, damit man doch auf den Nohtfall, eine Kundschafft davon hat.

§. 150. Zu dergleichen Sexagesimal Multiplication, ist der so genandte Canon Sexagenarum, mit grossen Vortheil und Ersparung vieler Mühe zu gebrauchen, weil darinnen alle Zahlen, von 1 biß 60, schon mit einander multipliciret seyn, daß man sie nur heraus und unter einander schreiben darf. Er ist gemeiniglich den Tabulis Sinuum & Tangentium angehänget. In des Strauchü seinen, die Anno 1700 zu Amsterdam in Octavo gedruckt worden, stehen sie pagina 257 auf dem Bogen R. In den kleinen Tabellen des Vlacqü, stehen sie nicht. Wer also die letztern hat, der nehme sich die Mühe und schreibe sie aus den ersten, damit er sie hinten anhefften kan, weil sie nur einen einzi-

einzigen Bogen ausmachen. Wir unsers Ortes, wollen uns jtzt der Strauchischen Tabellen be- bedienen.

§. 151. Wollt ihr nun durch selbige multipliciren, so schreibet die gegebene Zahlen mit ihrem zugehörigen Zeichen (§. 116), ohne daß sie ordentlich unter einander stehen, von der rechten gegen die lincke Hand unter einander. Suchet darauf die hinterste unterste Zahl, in dem Canone Sexagenarum Strauchii, entweder oben oder unten, und die darüber befindliche obere Zahl, in eben diesem Canone darneben zur lincken Hand, so stehet ihre Summa darneben zur rechten, wo beyde Zahlen zusammen lauffen, wie bey der Pythagorischen Tafel (§. 42.) gelehret worden. Diese Summa schreibet unter den Strich. Eben so procediret ihr mit allen übrigen Zahlen; ausser daß ihr die Summen von der zweyten Zahl der multiplicirenden Zahl, wie §. 46, unter selbige, hier um zwey Zahlen weiter gegen die lincke Hand setzet. Addiret alsdenn alle Zahlen nach den §. 127. und schreibet über die 2 hinterste zur rechten, so viel Striche, als die Anzahl der Striche von den beyden obern Zahlen beträgt, über die 2 folgenden einen Strich weniger und immer so weiter, wie §. 138. biß auf das Null, welches Grad andeutet, so habt ihr die begehrte Summa.

§. 152. Zum Exempel: Was kömmt heraus, wenn man 3 Grad 28 Minuten und 36 Secunden, mit 20 Minuten 52 Secunden multipliciret? Die Rechnung stehet so:

0	/	//
3.	28.	36.

```
            °    ′  ″
            3.  28.36
                ′  ″
               20.52
         ————————————
               31.12.
            24.16.
          2.36
            12. 0
         9. 20
       1.0
   ———————————————————
          °  ′  ″  ‴  ⁗
Summa. 1. 12. 32. 47. 12.
```

Sprecht 52 mal 36. Das ist, suchet in dem Canone Sexagenarum Strauchii pag. 271. die untere Zahl 52 entweder oben oder unten, und die obere Zahl 36 zur Lincken darneben, so befindet sich daselbst in dem Zusammenlauff beyder Zahlen, die Summa 31. 12 die schreibet unter den Strich. Eben so suchet allda pag. 270, 52 mal 28, so findet ihr 24. 16, das setzet ům eine gedoppelte Zahl weiter gegen die lincke Hand darunter. Deßgleichen 52 mal 3, giebt 2. 36 das gehöret unter die vorige Summa, wider ům 2 Zahlen weiter. Nun suchet pag. 263. 20 mal 36. die Summa 12. 0 schreibet unter die multiplicirende Zahl 20. gegen die lincke Hand. Ferner pag. 262, 20 mal 28 nemlich 9. 20, abermal ům 2 Zahlen weiter nach der lincken Hand: und endlich 20 mal 3, das ist 1. 0. noch um 2 Zahlen weiter, oder vielmehr hier nur ům eine, ich will sagen unter die erste nach dem Punct der vorigen Summa. Addirt alle Zahlen, nach den §. 127. so wird hier das Product 1 Grad 12 Minut. 32 Secunden, 47 Tertien 12 Quarten.

§. 153. Folgen nach den mit Null bezeichneten Zahlen, gegen die lincke Hand noch mehr Zahlen, so heist die erste Sexagenæ primæ, deren jede 60 Grad begreift / die zweyte Sexagenæ Secundae (120 Grad) und so weiter. Hier ist aber

kein Platz übrig, daß wir solches deutlicher erklären. Es gehört auch eigentlich nur in die Astronomie.

Vom Dividiren in der Decimal und Sexagesimal Rechnung.

§. 154. Bey Decimal Divisionen, setzet man die Zahlen also unter einander, als ob sie gar keine Benennung hätten und schreibt nur über die hinterste ihr Merckzeichen. Hernach verrichtet man die Division, nach gemeiner Art (§. 62 seqq.)

§. 155. Wird der Inhalt eines Cörpers, mit seiner Dicke oder Tiefe, das ist ein Cubisches mit einem Längen Maas (§. 112. 114) dividiret, so giebt der Quotient (§. 55.) die Fläche, oder ein Quadrat Maas, dessen hinterste Zahl, mit der letzten des Divisoris (§. 57) und der getheilten Zahl, einerley Benennung führet.

§. 156. Zum Exempel, wieviel beträgt die Fläche eines Cörpers, wenn dessen Inhalt 7 Cubic Ruthen 404 Cubic Schuh und 800 Cubic Zoll, die Tiefe oder Dicke 2 aber Ruthen 8 Zoll Längen Maas hat? Nach verrichteter Division, wird der Quotient $35600''$ dessen hinterstes Null oben

2
126
Inhalt $7404800''$ | $\overset{\circ}{3}.5\overset{\prime}{6}.0\overset{\prime\prime}{0}$ Fläche.
Tiefe. $208880''$
20000
222

2 Strichlein, als wie der Divisor und die dividirte Zahl hat. Da er nun ein Flächen Maas ist, (§. 112) so punctirt man ihn rückwerts von 2 zu zweyen Zahlen, dahero er durch 3 Quadrat Ruthen und 56. Quadrat Schu ausgesprochen wird, welches der Inhalt von der Fläche des Cubi ist, die sich am Ende der Dicke oder Tiefe des Cörpers befindet.

§. 157. Wäre der Inhalt des Cörpers, §. 143 durch Cubic, Schacht und Balcken Ruthen und dergleichen bemercket: so bringt der Quotient, Quadrat und Riemen Ruthen, deßgleichen Quadrat und Riemen Schuh und so weiter (§ 140) Wenn man nun also in dem vorhergehenden Exempel einen Cörper, der 7 Cubic Ruthen 4 Schacht Ruthen 0 Balcken Ruthen 4 Cubic Schuh und 8 Schacht Schuh hielte, durch seine Dicke von 2 Ruthen 0 Schuh 8 Zoll dividirte, so kömen zum Inhalt seiner Fläche $35\overset{\prime\prime}{6}$. Oder drey Quadrat, 5 Riemen Ruthen und 6 Quadrat Schuh.

§. 158. Will man wissen, was die hinterste Zahl des Quotienten, vor ein Merckzeichen hat, um ihn gehörig auszusprechen, so ziehet man die Anzahl der Strichlein des Divisors, der im gegenwärtigen Fall 2 hat, von der Anzahl der Strichlein der getheilten Zahl ab, welche hier 4 führet, so ist der Rest 2, die Anzahl der Strichlein, die der hintersten Zahl des Divisors zukommen, woraus hernach die Merckzeichen der übrigen Zahlen, (§. 138) leicht zu erkenen seyn.

§. 159. Theilet man Cörperliche Maase, mit dem Maas ihre Fläche, so giebt der Quotient, die Dicke

des Cörpers, oder seine Tiefe, nach dem Längen Maas. Zum Exempel, ein Cörper hält 7 Cubic Ruthen 404 Cubic Schuh und 800 Cubic Zoll, die Fläche aber 3 Quadrat Ruthen und 56 Quadrat Schuh, wie groß ist die Dicke? Der

4
128
Cörper. 7404800 ″ | 208.″
Fläche. 3566600 ″ |
355
3

Quotient, dessen hintere Zahl einerley Merckzeichen mit den gegebenen Zahlen hat, bringt ein Längen Maas, nehmlich die Dicke 2 Ruthen 8 Zoll.

§. 160. Eben dieses kömmt heraus, wenn man nach den §. 143. Sieben Cubic Ruthen, 4 Schacht Ruthen, 0 Balcken Ruthen, 4 Cubic Schuh und 8 Schacht Schuh, durch 3 Quadrat Ruthen 5 Riemen Ruthen und 6 Quadrat Zoll dividiret, und mit Erfindung des Merckzeichens von der hintersten Zahl des Quotienten, wie im §. 157 gehandelt hätte.

§. 161. Sind Flächen mit der Länge zu theilen, so bringt der Quotient die Breite. Theilet man herentgegen Flächen mit der Breite, so kriegt man die Länge. Exempla darüber, sind leicht aus dem §. 136. 138 zu formiren. Das übrige kömmt auf die gemeine Art zu dividiren an. Wir wollen aber gleichwol ein paar, bey nachfolgenden Regeln anbringen.

§. 162. Bestehet die obere gegebene Zahl, aus wenigern als die untere, so hängt man so viel Nullen daran, biß sie mit der untern einerley Benennung hat, und dividiret alsdenn wie gebräuchlich. Zum Exempel, es sind 6 Quadrat Ruthen

1
3
15
1379
24226
Fläche 60000 | 256 Breite.
Länge 23444 |
233
2

einer Fläche gegeben, die man durch 2 Ruthen 3 Schuh 4 Zoll einer Länge theilen soll. So hänget man erstlich an die 6 Quadrat Ruthen, 2 Nullen, wegen der Quadrat Schuh (§. 120.) und denn noch 2 Nullen wegen der Quadrat Zoll, so kriegt ihr oben und unten lauter Zoll, und nach geschehener division, die man leichtlich auch nach der Benennung des §. 38 verrichten kan zum Quotienten der Breite, 2 Ruthen 5 Schuh 6 Zoll und 96'' bleiben übrig.

§. 163. Ist die untere Zahl kleiner als die obere, so werden nach erst erwehnter Erinnerung, die Nullen daselbst angehänget. Also wenn man zum Exempel 15 Quadrat Ruthen 32 Quadrat Schuh und 58 Quadrat Zoll einer Fläche, durch 6 Ruthen einer Breite, theilen soll, so hänget man an die untere Zahl 6, wegen der Längen-Schuh und Zoll (§. 112) zwey Nullen, werden 600 Zoll daraus, mit

3
Fläche 153258 | 255 Länge.
Breite. 66600. |

mithin kriegt der Divisor eben die Benennung als die obere Zahl und der Quotient, wenn man die Divisionen nach den §. 66 verrichtet hat.

§. 164. Bleibet, wie in den 2 vorigen Exemplis etwas im Rest, so kan man entweder einen Theiler oder Bruch der letzten Zahl des Quotienten daraus machen (§. 58) oder man hänget mehr Nullen an die Theilungs Zahlen, und dividirt so lang biß nichts restiret, oder als man meinet, daß man genugsame kleinere Theile gefunden habe, die man seiten biß über das Maas der Linien (§. 111.) oder Scrupel zu gebrauchen pfleget.

§. 165. Wenn man also im Exempel §. 162. an die obere Zahl noch 6 und an die untere 5 hänget, so kriegt die hintere Zahl oben und unten 5 Strichlein und der Quotient wird $2^{o}. 5^{/}. 5^{//}. 4^{///}. 3^{////}. 0^{/////}$. Oder wenn man die obere Zahl, nach den §. 139, durch 15 Quadrat Ruthen, 3 Riemen Ruthen, 2 Quadrat Schuh, fünf Riemen Schuh, 8 Quadrat Zoll, den Theiler aber nur durch 6 Längen Ruthen ausspricht, so wird der Quotient 2 Ruthen, 5 Schuh, 5 Zoll, 4 Linien und 3 Haarbreiten.

§. 166. Sind bey der Sexagesimal Rechnung, einige Grad, Minuten und Secunden, in etliche gleiche Theile zu theilen, so dividirt erstlich die Grad mit dem Theiler. Bleiben Grad übrig so machet sie mit 60 zu Minuten, und tuht die gegebenen wenn eine vorhanden seyn darzu. Theilet auch deren Summa mit dem Divisor, und handelt mit den Secunden eben so, so kriegt ihr den Quotienten.

§. 167. Zum Beyspiel, man soll 103 Grad 2 Mi-

nuten 8 Secunden, in 8 Theile theilen. Sprecht 8 in 103 Grad 12 mal, bleiben 7 Grad, die haben 420 Minuten; darzu die gegebenen 2, tuhn 422. Nun sagt 8 in 422 Minuten, 52 mal, bleiben 6. Minut. die haben 360 Secunden, darzu die gegebene 8, werden 368, diese mit 8 dividirt, bringen 46. Ist also der Quotient. $12^{\circ}.52^{\prime}.46^{\prime\prime}$.

$$8 \text{ Theiler} — 103^{\circ}.\,2^{\prime}.\,8^{\prime\prime} \quad | \quad 12^{\circ}.\,52^{\prime}.\,46^{\prime\prime}$$

§. 168. Soll man allerhand Sexagenal Zahlen durch einander theilen, so schreibet den Divisor also unter, daß er eine grössere Zahl als er ist, über sich hat. Zum Exempel wenn $1^{\circ}.\,12^{\prime}.\,32^{\prime\prime}.\,47^{\prime\prime\prime}.\,12^{\prime\prime\prime\prime}$ durch 20 Minuten 52 Secunden, zu dividiren seyn, so kommen die $20^{\prime}$ unter die obern 12 vor denen 1° stehet, und die $52^{\prime\prime}$ unter die 32. Ziehet unter den Divisor einen Strich, und suchet in dem Canone Saxagenarum Strauchii (§. 150.) pag. 258, die $20^{\prime}$ zur lincken Hand, zur rechten darneben aber in selbiger Linie, entweder die gegebene $1^{\circ}.\,12^{\prime}$ selber oder doch die ihr zu nächst kommende Zahl, welche hier 1. 0 ist. Sehet nun was über dieser Zahl, oben oder unten, das ist in der obersten oder untersten Linie des Blates vor eine Zahl geschrieben stehet, die ist hier 3, welches der Quotient ist, den man neben den Strich setzet, wie sonst bey Divisionen gebräuchlich. Multipliciret nun mit 3 den Divisor

```
 °   '   ''  '''  ''''  |  °   '   ''
 1. 12. 32.  74.  12.   | 3. 28. 36.
     '   ''
 . 20. 52. . . . . . .
 . 2. 36. . . . . .
 1. 0 . . . . . . .
 1. 2. 36. . . . . .
 . . 9. 56. 47 . . .
 . . 20. 52   . .
 . . 24. 16   . .
 . 9. 20. . . . .
 . 9. 44. 16  . .
 . . 12. 31. 12
 . . . . 20. 52
 . . . . 31. 12
 . . 12.  0
 . . 12. 31. 12
 . .  0.  0.  0
```

' '' 20. 52 nach den §. 151. 152, und ziehet die Suma 1. 2. 36. von den obern ° ' '' 1. 12. 32 ab, die ihr samt der Summa ausstreichet, bleiben 9. 56 im Rest, die gehören unter vorige Summa 1. 2. 36. Könte man die Summa von der obern Zahl nicht abziehen, so ist es ein Merckzeichen, daß man den Quotienten zu groß genommen, dahero man einen kleinern suchet.

§. 169. Schreibet itzt neben den Rest 9. 56, die obern ''' 47 und setzet den Divisor ' '' 20. 52, samt einen Strich darunter. Gehet mit 20 in den Canonem pag. 264 und suchet ihn zur lincken Hand und darneben in selbiger Linie, die Zahlen 9. 20, welche den 9. 56 am nächsten kommen. Darüber findet ihr oben, oder unten, die Zahl 28, welches der Quotient, der neben den vorigen 3. beym Strich gehöret. Multipliciret mit 28 den Divisor ' '' 20. 52, nehmet die Summa 9. 44. 16. von den 9. 56. 47 über dem Divisor, durch-

durchstreichet die gebrauchten Zahlen, und setzet dem Rest 12. 31 unter die Summa 9. 44. 16. neben den Rest 12. 31. Führet die obern $12^{\prime\prime\prime\prime}$ herab. Schreibet unter 12. 31. 12 den Divisor $20^{\prime}.\ 52^{\prime\prime}$ noch einmal, und gehet mit $20^{\prime}$ in den Canonem pag. 266, da ihr ihn zur lincken Hand und darneben 12. 0 oben drüber oder unten den dritten Quotienten 36 antreffet. Diesen schreibet zu den vorigen 28, und multipliciret den Theiler $20^{\prime}.52^{\prime\prime}$ mit 36, giebt die Sum̃a 12. 31. 12 die von der Zahl 12. 31. 12 über dem Divisor $20^{\prime}.52^{\prime\prime}$ abgezogen und durchstrichen, nichts in Rest laßen. Ist solchem nach der Quotient 3. 28. 36.

§. 170. Wolt ihr dessen Benennung finden, so ziehet die Strichlein der hintersten Zahl des Divisors der hier 2 hat, von den Strichlein der hintersten Zahl, die man getheilet und die hier 4 hat ab, bleiben die Strichlein, welche der hintersten Zahl des Quotienten zu gehören, die hier 2 seyn. Oder addirt die Strichlein der ersten Zahl des Divisors, zu den Strichlein / der über ihr befindlichen gegebenen Zahl, die hier überall eins ist, so habt ihr in der Summa ebenfals die Strichlein der hintersten Zahl des Divisors, folglichen auch der übrigen, drüm heist hier der Divisor $3^{0}.\ 28^{\prime}.\ 36^{\prime\prime}$.

§. 171. Bleibt nach der Theilung etwas im Rest / so hängt man an die Zahl, die getheilt werden soll, hinten nach etliche Nullen wie §. 164 gesche-

geschehen, und continuiret die Division, biß sie aufgehet, oder man die kleinste Theile von tertien, quarten, quinten (§. 116.) oder weiter, erlanget hat.

§. 172. Solchem nach haben wir nun die 5 Species in der Decimal und Sexagesimal Rechnung, verhoffentlich hinlänglich abgehandelt. Nun solten wir auch hier die Regel de Tri (§. 73.) samt der Ausziehung der Quadrat und Cubic Wurtzel (§. 86. 100) beyfügen; allein weil die erste aus multipliciren und dividiren bestehet, dessen Methode §. 136. 154, der Unterricht aber von dem andern Stück §. 86. 100 enthalten, und man hier wie dorten procediret, weil die Zahlen nur vor gemeine angesehen werden, so haben wir es vor unnöhtig befunden eine Wiederholung anzustellen, weil wir ohne dem wegen des uns fürgeschriebenen engen Raumes, sparsam mit dem Papier umgehen müssen.

§. 173. So viel ist zum Beschluß der Arithmetic noch zu wissen, daß man sich in den abgehandelten Regeln, durch mehr Exempel, die man sich selbst erdencken kan, fleißig üben und sich selbige wol in das Gedächtniß prägen soll: so versichere ich, daß man nicht nur viele Vortheile dadurch finden, sondern sich auch sonsten, großen Nutzen in allerhand Angelegenheit befördern wird.

Von der Geometrie.

§. 174. Die Geometrie ist eine Wissenschafft, wodurch man sich eine Erkäntniß von der Beschaffenheit und dem Nutzen der Linien, Flächen und Cörper zueignet.

§. 175. Wer in der Mathematic etwas rechtschaffenes tuhn, oder sich auch nur überhaupt,

einige Kundschafft von ihr zueignen will, der kan ohne die Arithmetic (§. 1) und die Geometrie, unmöglich zu seinem Zweck gelangen. Wenn er herentgegen in diesen beyden Wissenschafften, einen guten Grund geleget, so wird es ihm immer leichter fallen, in andern schwerern Dingen zu rechte zukommen.

§. 176. Weil wir allhier etwas von der Geometrie lernen wollen, und bereits Nachricht erlanget, daß dieselbige mit Linien, Flächen und Cörpern ümgehet, so müssen wir eine Kundschafft einholen, was es mit ihnen vor eine Bewandniß habe, oder was sie seyn und wie sie aus einander entspringen, auch worzu sie nützlich anzuwenden seyn.

§. 177. Der erste Anfang, woraus alle Grössen, oder die Linien, Flächen und Cörper herrühren, heist Punctum, ein Punct, welches so etwas kleines ist, dast man gar keine Theile daraus machen kan. Man mus sich solchen nur in den Gedancken, und zwar also einbilden, daß er gleichsam die Stelle ist, von welcher man eine Linie, biß zu einer andern, zu ziehen begehret. Da nun dieser Punct, gar keine Theilie hat, sondern sein Ende mit dem Anfang zusammen trift, so lässet sich auch seine Figur nicht abbilden und wird er deßwegen Punctum mathematicum, eine Mathematischer Punct genennet.

§. 178. Derjenige Punct, den man mit der Feder oder einer Circkel-Spitze auf das Papier, und auf das Feld mit einem Stabe oder Pfahl machet, heist Punctum physicum, ein Physicalischer Punct, den man mit den Augen betrachten kan.

§. 179. Rücket man einen Punct, biß zu einen andern fort, so wird eine Linie oder eine solche Grösse daraus, die zwar eine Länge, aber keine Breite hat. Es heist dieses Linea mathematica, eine Mathematische Linie, die man sich wie den Mathematischen punct, nur einbilden mus. Zum Beyspiel: man siehet nach der Spitze eines Thurms, so ist die Linie, die sich aus dem Auge, biß zur Thurm Spitze erstrecket, oder von dar biß dorthin gehet, eine mathematische Linie.

§. 180. Linea physica, die Physicalische Linie, ist eine sichtbare Linie, AB. Fig 5. Tab. I. die man von einem Puncte A, biß zum andern gezogen. Weil man sie mit der Dinte oder Reiß-Bley aufs Papier verzeichnet, daß man sie sehen kan, so heist sie eine sichtbare oder scharffe Linie, und wird sie zur Vorstellung aller Matematischen Linien gebrauchet, welche die Seiten der geometrischen Figuren bestimmen. Tab. I. Fig. 5.

§. 181. Linea recta, eine gerade Linie ist eine Linie AB, welche gantz gleich zwischen zweyen gegebenen puncten A und B, begriffen ist.

§. 182. Linea curva, eine krumme Linie, ist eine Linie AB Fig. 6. die nicht in einer Ebene zwischen zweyen Puncten A und B enthalten, sondern nach andern zwischen Gegenden, wie hier nach C und D ausweichet, ehe sie zum andern Punct B, gelanget. Fig. 6.

§. 183. Linea obliqua, eine schiefe oder schräge Linie, ist eine Linie CB, Fig. 7. welche mit ihrem Ende, gegen eine andere Linie AB, zuläuft. Sie kan auch Linea transversalis, eine Transversal Linie heissen. Fig. 7.

§. 184. Linea parallela, eine Parallel Linie,

Fig. 8. ist eine Linie AB. Fig. 8. die von einer andern Linie CD, überall in gleicher Weite absteht.

§. 185. Linea horizontalis, die horizontal Linie, ist eine Linie CD Fig. 8, welche die Oberflächen der Erd-Kugel F, nur in einem Punct F berühret. Oder es ist eine Waßer gleiche Linie AB die mit erster-wehnter Linie CD, parallel läuft.

Fig. 9. §. 186. Linea verticalis, eine Vertical oder Bleyrechte Linie ist eine Linie CD Fig. 9. die so gerade, als wie der Faden AB, eines hängenden Bley Gewichtes B, herunter gehet.

§. 187. Linea perpendicularis, eine Perpendicular, Senck oder Bleyrechte Linie, ist eine

Fig. 10. solche vertical Linie CD. Fig. 10. die auf eine horizontal Linie AB. (§. 185) dergestalt herunter sich erstrecket, daß sie sich am Ende D, auf keine Seite, weder nach A noch B neiget, sondern mit selbiger Winckelrecht stehet, oder auf beyden Seiten, einen geraden Winckel (§. 203) formiret.

§. 188. Linea circularis, eine Circkel Linie, ist eine krumme zusammen lauffende Linie

Fig. 11. BCDE Fig. 11. die überall in gleicher Weite, von ihrem Mittel-Punct, der centrum circuli, A, heisset, entfernet ist. Diese krumme Circkul Linie, heisst auch Peripheria oder Circumferentia, der Umfang oder die Circumferenz eines Circkels; welche, sie mag groß oder klein seyn, in 360 Gradus oder Grad, ein jeder derselben aber in 60 Minuten, eine Minute in 60 Secunden, eine Secunde in 60 Tertien und so weiter (§. 116) eingetheilet wird.

Fig. 11. §. 189. Arcus Circuli, eine Bogen Linie des Circkels ist ein Stick CD von dem gantzen Circkel

BCDE

BCDE Fig. 11. der eine gewiße Anzahl der Grad und ihrer kleinern Theile (§. 188.) in sich begreiffet.

§. 190. Diameter Circuli, ist eine gerade Linie BD. die sich aus einem Punct des Umfangs vom Circkel B, biß an den gegen über stehenden desselben D, und zugleich durch sein Centrum A erstrecket.

§. 191. Semidiameter Circuli, ist eine gerade Linie, BA, die vom Umfang des Circkels, biß in das Centrum A gehet.

§. 192. Radius Circuli, ist eine gerade Linie AC, die aus dem Centro des Circkels A, biß an einen Punct der Circumferenz C gezogen wird.

§. 193. Chorda, die Senne, ist eine gerade Linie DE Fig. 12. die von den zweyen Enden E und D eines Bogens EDF (§. 189.) zusammen lauffen. Sie heist auch Linea subtensa. Fig. 12.

§. 194. Linea tangens, eine anrührendi Linie, ist eine Linie AB, welche eine Figur (§. 210) G nur in einem Punct E anrühret, aber nicht durchschneidet.

§. 195. Es giebt zwar noch mehr Arten der Linien, wir dürffen aber aus Mangel des Platzes hier nicht davon handeln, doch werden etwan an einem andern Ort, noch mehrere fürkommen. Inzwischen mercke man nur noch so viel, daß alle Linien, wenn sie nur durch Puncten, oder mit der Spitze eines Circkels auf das Papier gerissen werden, blinde Linien heissen, da man hingegen die andern, scharfe Linien nennet.

§. 196. Lauffen zwo Linien, in einem Punct zusammen, so wird ein Winckel, lateinisch Angulus daraus. Da sich nun Tab. I. Fig. 13. Die Li- Fig. 13.

nie AB mit der Linie CD in dem Punct B vereiniget, so wird aus solchen zweyen Linien der Winckel ABC formiret. So oft man aber einen Winckel durch Buchstaben schreibet, so setzet man allezeit den Buchstaben des Winckels, wie hier B, in die Mitte.

§. 197. Angulus rectilineus, ein geradelinigter Winckel, heist derjenige Winckel, den, wie in voriger Figur, zwo gerade Linien AB und CB formiren.

Fig. 14. §. 198. Angulus curvilineus, ein krumm linigter Winckel, ist der aus dem Zusammenlauff, zweyer krummen oder Circkel Linin DE und FE entstehet, als wie DEF Fig. 14. Sie kommen meist in der Astronomie und Geographie für.

Fig. 15. §. 199. Angulus mixtilineus, ein vermischter Winckel Fig. 15. ist, da eine gerade Linie IH und eine krumme GH, einen Winckel GHI verursachet.

Fig. 16. §. 200. Angulus planus, ein flacher Winckel CED ist ein Winckel Fig. 16. den zwo Linien CE und DE machen, die auf einer Fläche AB einander berühren.

Fig. 13. §. 201. Latus anguli, deßgleichen Crus anguli, der Schenckel eines Winckels, wird eine jedwede Seite AB oder CB. Fig. 13. eines Winckels CBA genennet. Beyde Seiten zusammen, heissen latera anguli, die Seiten des Winckels, oder crura anguli, die Schenckel des Winckels.

Fig. 17. §. 202. Die Grösse eines Winckels, wird durch Circkel Bögen (§. 189) bestimmet, die zwischen den zweyen Seiten (§. 201) eines Winckels, enthalten seyn. Zum Beyspiel, in Fig. 17, ist ein halber Circkel ABC, der hält 180 Grad (§. 188)

188.) Da nun die 2 Linien CD und ED, in D den Winckel CDE (§. 196) formiren, zwischen welchen der Circkul Bogen CE begriffen ist, so ist der Winckel CDE so gros, oder er hält so viel Grad von den 180 des halben Circkels ABC in sich, als man deren davon auf dem Bogen CE, von C biß E oder E biß C zählet. Also wenn CE der 4te Theil von CBA, oder die Hälfte von dem vierten Theil des gantzen Circkels CB, den man einen Quadranten nennet, das ist von 90 Graden wäre, so betrüge der Bogen CE, mithin der Winckel CDE 45 Grad.

§. 203. Angulus rectus, ein gerader Winckel, ist der Winckel FGH Fig. 18. der 90 Grad hält, weil dessen Seiten FG und HG, den vierten Theil eines Circkels OP. abschneiden. Fig. 18.

§. 204. Angulus acutus, ein spitziger Winckel, ist der Winckel IKL Fig. 19. dessen Grösse, weniger als 90 Grad beträgt, weil er nur einen Bogen, RS, von dem vierten Theil des Circkels SL, in sich begreiffet. Fig. 19.

§. 205. Angulus obtusus, ein stumpfer Winckel, ist ein Winckel MNO Fig. 20, der mehr als 90 Grad hält, weil seine Seiten MN und NO, nicht allein den vierten Theil eines Circkels VT oder 90 Grad, sondern noch einen Bogen TV drüber, einschlüssen. Fig. 20.

§. 206. Hieraus erhellet zu gleich, daß sich kein Winckel auf 180 Grad erstrecken kan, weil sonsten ein halber Circkel ABC Fig. 17. und aus den zweyen zusammen lauffenden Linien AD. DC (§. 196.) die sonsten einen Winckel geben, ein Diameter Circuli würde. Fig. 17.

§. 207. Aus den Linien und Winckeln, nehmen

die

die Flächen ihren Ursprung. Es heist aber eine Fläche, oder Ober-Fläche, auf Lateinisch Superficies, und wird alles dasjenige unter einer Fläche verstanden, was eine Länge und Breite hat. Eine solche Fläche, kan man sich an einem Tisch-Blat einbilden, wenn man die Dicke des Holtzes, woraus es bestehet, nicht darzu rechnet. Insgemein wird eine Fläche, auch planum, eine Ebene genennet.

§. 208. Superficies plana, oder wie wir es erst geheissen, ein planum oder eine gleiche ebene Fläche, ist zwischen geraden Linien eingeschlossen,
Fig. 21. als wie Fig. 21. Da den Raum zwischen den Linien AB. BC. CD. DA, eine ebene Fläche ABCD ist.

§. 209. Superficies curva, eine krumme Fläche, ist, die zwischen krummen Linien entweder erhaben oder hohl enthalten ist. Im ersten Fall, heist sie Superficies convexa, eine erhabene
Fig. 22. Fläche Fig. 22. C, in dem andern aber Super-
23. ficies concava eine hohle Fläche. Fig. 23, D.

§. 210. Die Flächen, verursachen die Figuren. Es heist aber dasjenige eine Figura oder Figur/ was auf allen Seiten, mit Linien umschlossen ist.

§. 211. Solchen nach ist Circulus der Circkel, eine runde ebene Figur, die nur eine Linie
Fig. 24. ABC. Fig. 24. üm seinen Mittel-Punct D, überall in gleicher Weite ümgiebet.

§. 212. Semicirculus, ein halber Circkel, ist
Fig. 25 eine Figur ABCA Fig. 25. welche aus dem halben Umfang eines Circkels ABFC und gantzem Diameter AC bestehet.

§. 213. Segmentum Circuli, ein Abschnitt

eines

dreyen ungleichen Seiten EF. FG. und EG zusammen gesetzt.

§. 220. Triangulum curvilineum, ein krumm-
Fig. 30. linichtes Dreyeck IKL Fig. 30, ist dasjenige, welches aus dreyen Bögen IK. KL. LI entspringet. Es heist auch Trianglum Sphaericum, ein spaehrisches Dreyeck, wenn seine Seiten von dreyen grossen Circkeln herrühren.

§. 221. Triangulum rectangulum, ein recht-wincklichtes Dreyeck, ist ein Triangel ACB, Fig.
Tab. II. 31. Tab. II. darinnen sich ein rechter Winckel
Fig. 31. ABC von 90 Graden befindet. Denn wenn man aus dem Punct oder rechten Winckel B, einen halben Circkel (§. 102) FED reisset, dessen Hälfte oder das Viertel von einem gantzen FE oder DE ist, so mus der Winckel ABC 90 Grad haben.

§. 222. In einem recht wincklichten Triangel, heist die perpendicular Seite BC. Cathetus, wiewol auch sonsten seine Grundlinie AB also genennet wird, und die längste Seite AC die hypothenusa. Mann nennet auch die Seiten BC und AB, die den geraden Winckel einschliessen, die Crura und jede Linie besonders, ein Crus.

§. 223. Triangulum acutangulum, ein spitz-
Fig. 32. wincklichter Triangel, IKL Fig. 32, ist ein Dreyeck/welches 3 spitzige Winckel (§. 204) jeden unter 90 Graden hat. Es heist auch Triangulum Oxygonium.

§. 224. Triangulum obtusangulum, ein stumpf-wincklichter Triangul, ist ein Triangul
Fig. 33. MNO, darinnen ein stumpfer Winckel (§. 205) OMN ist. Er wird auch Triangulum amblygonium genennet.

§. 225. Es ist zu mercken, daß in einem jeden Tri-

Triangul, seine drey Winckel zusammen gerechnet, allezeit 180 Grad betragen. Wenn dahero 2 Winckel bekand sind, so giebt ihre Summa zusammen addirt, und von 180 Graden abgezogen die Grösse des dritten Winckels. Oder wenn man in einem recht wincklichten Triangel den einen spitzigen Winckel weis, so ist sein Uberrest von 90, der andere spitzige Winckel.

§. 226. Quadratum, oder quadratum rectangulum, ein Viereck, oder recht wincklichtes Viereck, ist eine Figur ABCD. Fig. 34, die vier gleiche Seiten AB. BC. CD DE und 4 rechte Winckel (§. 203.) DAB. ABC. BCD und CDA hat. Fig. 34.

§. 227. Quadratum oblongum, eine ablange Vierung, ist eine Figur. EFGH. Fig, 35, die zwar 4 gleiche oder gerade Winckel, aber ungleiche Seiten EF. HG und HE GF hat. Insgemein, wird es nur Rectangulum genennet. Fig. 35.

§. 228. Rhombus eine Raute, ist eine Figur IKLM Fig. 36. die zwar gleiche Seiten, aber keine gerade Winckel (§. 203.) hat. Fig. 36.

§. 229. Rhomboides, eine länglichte Raute. NOPQ. ist ein Viereck, wie bey Fig. 47. mit punctirten Linien angezeiget, das zwey und zwey, einander gegen überstehende gleiche Seiten und Winckel hat. Diese 4 vorhergehende Figuren, heissen auch Parallelogramma. Fig. 47.

§. 230. Trapezium, ein ungeschicktes Viereck, ist eine Figur RSTV Fig, 37. dessen vier Seiten, einander weder parallel, noch gleich sind. Fig. 37.

§. 231. Die Linie VS Fig. 38 so in einer viereckichten Figur, von einem Ecke V biß zum Fig. 37.

andern S gezogen wird, heist Linea diagonalis, die diagonal Linie.

§. 232. Figura regularis, heist eine Figur. die gleiche Seiten und zugleich gleiche Winckel hat: als wie ein reguläres 3. 4. 5. 6. Eck ꝛc.

§. 233. Figura irregularis, bedeutet eine Figur die ungleiche Seiten und Winckel hat.

§. 234. Figura polygona, oder multilatera und multangula, ist eine Figur, die viele Seiten und Winckel hat, dahero man sie teutsch eine vieleckigte Figur nennet. Hieraus werden die vorhergehende regulaire und irregulaire (232 233) leicht zubeurtheilen seyn.

§. 235. Die unterste Linie, worauf eine Fläche gleichsam ruhet, das ist, die Grund Linie Fig. 37. RS, wird Basis genennet. Bey einem Cörper (§. 234.) heist sie die Grund Fläche.

Fig. 37.

Fig. 38.

§. 236. Vertex Figurae der Scheitel Punct einer Figur, ist die Spitze des Winckels C, die der Basis AB Fig. 38. entgegen stehet.

Fig. 39.

§. 237. Altitudo Figurae, die Höhe einer Figur, ist die perpendicular Lienie CD Fig. 39 (§. 187.) die sich von dem Scheitel-Punct der Figur C, biß auf ihre Basin in D erstrecket.

§. 234. Corpus ein Cörper, wird dasjenige genennet, was eine Länge, Breite und Tiefe, Höhe oder Dicke hat. Es heist sonsten auch Solidum.

§. 238. Alle Cörper, sind entweder regulaer oder irregulaer. Corpus regulare ein regulärer Cörper, ist derjenige, der zwischen lauter regulären und gleichen Figuren enthalten ist. Es werden deren nicht mehr als 5 gezählet, nehmlich des Tetraedrum, Hexaedrum, Octaedrum, Dodaecaedrum und Icosaedrum.

§. 239. Tetraedrum, ist ein Cörper, der in vier gleichseitigen Triangeln (§. 215) eingeschlossen ist, wie Fig. 39 weiset. Fig. 39.

§. 240. Hexaedrum, ist ein Cörper, der zwischen 6 gleichen Vierecken begriffen. Drum wird er auch Cubus oder ein Würfel genennet. Siehe die 40 Figur. Fig. 40.

§. 241. Octaedrum, ist ein Cörper, der aus 8 gleichseitigen Triangeln bestehet. Fig. 41 Fig. 41.

§. 242. Dodecaedron, ist ein Cörper, der in 12 gleiche Fünf Ecke eingeschlossen ist. Fig. 42. Fig. 42

§. 243. Icosaedron, ist ein Cörper, der 20 gleichseitige Triangel begreiffet. Fig. 43. Fig. 43.

§. 244. Alle übrige Cörper, die mit verschieden Flächen umgeben sind, werden durch das Wort Polyedra, oder vieleckichte Figuren ausgedrucket, deren Ecke, sich in einem Circkel Creiß, daß sie ihn berühren, einschliessen lassen.

§. 245. Zu den Cörpern, werden noch folgende gerechnet, die wir einzeln abhandeln wollen. Sphaera eine Kugel, ABCA Fig. 44, ist ein Cörper, dessen äusserste an seinem Umfang begriffene puncten, gleich weit von dem Mittel-Puncte D abstehen, und der seinen Ursprung daher nimmt, wenn der halbe Circkel, sich üm den Diadmeter CB herüm drehet, der auch Axis, die Axe, genennet wird. Fig. 44.

§. 246. Pyramis, eine Pyramide, ABCD. Fig. 45. ist ein Cörper, der aus einer geradlinichten Fläche (§. 208) BCD, und so viel Dreyecken BAC. CAD. BAD bestehet, als dieselbe Ecke hat / die in eine Spitze A. zusammen lauffen. Fig. 45.

§. 247. Conus, ein Kögel, ist ein runder Cörper Fig. 46, der auf einer Circkel Fläche FGHI. Fig. 46.

 ste-

stehet, von deren Umfang lauter gerade aneinander stossende Linien, biß in einen darüber befindlichen Punct K, zusammen lauffen.

§. 248. Cylindrus, ein Cylinder oder eine
Fig. 48. Waltze, ist ein runder Cörper Fig. 48, der oben und unten eine Circkel Fläche von gleicher Grösse hat, und sich von einer biß zur andern erstrecket.

Fig. 49. §. 249. Prisma heist ein Cörper, Fig. 49. der gleich auf lauffet, und zwo geradlinichte Flächen hat, die durch so viel Vierecke aneinander hangen, als die Flächen Seiten haben. Wir stellen eines mit 3 Ecken oder Seiten für, welches sonsten Prisma triangulare ein dreyeckichtes Prisma, genennet wird. Mit 4 Ecken, heist es Prisma quadrangulare, mit 5 quinqvangulare, mit 6 sexangulare und so weiter.

§. 250. Parallelopipedum, ist ein ablanger
Fig. 50. Cörper Fig. 50 der aus 6 parallelogrammis (§. 229.) zusammen gesetzet ist, wovon allezeit 2 die einander gegen über stehen, gleich seyn.

§. 251. Biß hieher, haben wir das Vornehmste, von den Linien, Flächen und Cörpern abgehandelt. Nun wollen wir sie weiter zum Nutzen anwenden, und denselben durch allerhand Problemata oder Aufgaben zeigen; darinnen gelehret wird, wie man dieses oder jenes durch Circkel und Lineal, vortheilhaftig tuhn oder machen soll.

Von den Geometrischen Problematibus oder Aufgaben welche die Linien betreffen.

Problema 1. Eine gerade Linie/ von einem *punct* zum andern zu ziehen. Prabl. 1.

§. 252. Leget ein Linial C an die gegebenen zween puncten A und B. Fig. 51, und reiset eine Linie, von A biß B, so habt ihr die begehrte gerade Linie AB. Fig. 51.

Problema 2. Eine gegebene Linie zu verlängern/ wenn schon das Lineal zu kurtz ist. Prabl. 2.

§. 253. Die gegebene kurtze Linie ist DF. Fig. 52, die soll man biß in I verlängern. Setzt den Circkel in D, und reiset über DF und unter DF in beliebiger Weite einen Bogen. Diesen durchschneidet mit einem andern von gleicher Weite, aus F oben in G unten in H. Aus G und H, machet noch 2 Bögen MN und LK die sich in I durchschneiden, gegen E in I. Ziehet zusammen DF, so habt ihr die verlängerte Linie DI. Ist sie noch zü kurtz, so traget eine beliebige Weite aus I auf den Bogen LK in O und auf MN in P, aus OP machet neue Creutzbögen gegen E in Q, hänget I und E aneinander so wird die Linie DF biß E erlängert, und so noch weiter, wenn es nöhtig ist. Fig. 52.

Probl. 3. Eine Linie / in zween gleiche Theile zu theilen. Probl. 3.

§. 254. Die gegebene Linie ist AB. Reiset mit der Weite AB, oder auch mit gefälliger Weite, doch daß sie grösser als die Hälfte von AB, aus A oben und unten einen Bogen. Diesen durchschneidet mit eben dieser Weite, oben in C und Fig. 53.

unten in D, Ziehet zusamen CD (§. 252.) so theilet CD die Linie AB bey E in 2 gleiche Theile AE und BE.

Probl. 4. *Probl.* 4 **Eine lange Linie in 2 gleiche Theile zu theilen.**

Fig. 54. §. 255. Die gegebene Linie ist FG. Durchschneidet selbige aus F gegen H, mit einer beliebigen Weite in H, deßgleichen aus G gegen F in I. Aus H und I. machet wie im vorigen Problemate, oben und unten Creutz Bögen, die sich in K und L durchschneiden. Ziehet K und L zusammen, so wird M, der Mittel-Punct, von der Linie FG, mithin FM die eine und GM die andere Hälfte derselben.

Probl. 5 *Prabl.* 5. **Eine Linie mit unverrückten Circkel in 3 gleiche Theile zu theilen.**

Fig. 56. §. 256. Die gegebene Linie ist AB. Fig. 56 Mit der Weite AB reiset aus A, den halben Circkel GBD gegen B und einen andern aus B gegen A, der heist HAD. die einander oben in C und unten in D durchkreutzen. Mit eben dieser Weite, reisset aus C einen Circkel EFBA, und traget die Circkel Weite darauf aus G hinauf in E und aus H in F. Ziehet zusammen ED und FD, so durchschneidet ED, die Linie AB in I und FD in K, dadurch wird AI das erste IK das zweite und KB das übrige Drittel, der Linie AB.

Porbl. 6. *Probl.* 6 **Eine Linie mit unverrückten Circkel**
Fig. 56. **in 4 Theile zu theilen.**

§. 257. Die gegebene Linie ist AB. Fig. 56. Reiset mit der Weite AB oben und unten Creutz-Bögen, die sich in C und D durchschneiden. Ziehet zusammen CD, so durchschneidet sie AB in E und wird AE oder BE die Hälfte der Linie AB. Mit eben dieser Weite, reisset aus AE über sich

und unter sich Bögen, die einander in F und G durchschneiden. Hänget ihr FG zusammen, so kriegt ihr auf AB den punct H, mithin an AH oder HE das Viertel der Linie AB. Eben dergleichen Creutz-Bögen machet aus E und B oben in I und unten in K. Ziehet zusammen IK, so erlanget ihr auf AB den Punct L, folglichen ist AH das erste, HE das zweyte, EL das dritte und LB das vierte Viertel von der Linie AB.

Probl. 7. **Eine Linie in so viel gleiche Theile zu theilen, als man will.** Probl. 7.

§. 258. Es sey die Linie AB Fig. 57 gegeben, die soll man in 5 gleiche Theile theilen. Reiset eine Linie CD, und traget darauf 5. Theile von C nach D, so gros als es beliebig ist, in 1. 2. 3. 4. Mit der Weite CD machet oben aus C und D Creutz-Bögen, die sich in E durchschneiden. Ziehet zusammen EC. E1. E2. E3. E4. ED. Nehmet alsdenn die Weite der gegebenen Linie AB, und setzet sie aus E gegen C auf EC in F, und aus E gegen D auf ED in G. Hänget die puncten FG aneinander, so kriegt ihr die Linie FG, die so gros als AB, mithin durch F 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 G in die begehrten 5 Theile getheilet ist. Fig. 57.

Probl. 8. **Eine Linie auf eine andere Art/ in beliebige Theile zu theilen.** Probl, 8.

§. 259 Die gegebene Linie ist HI. Fig. 58. Traget eine gefällige Weite HK darauf, von H gegen I in K und von I gegen H in L. Mit eben dieser Weite reisset aus H und K unter sich Creutz-Bögen die sich schneiden in M, und aus IL übersich in N. Ziehet zusammen HN und IM. Traget nun so viele Theile, weniger einen, als die Linie HI haben soll, so gros als ihr wollet aus H auf HN gegen N in OPQD. zum Bey- Fig. 59.

 spiel

spiel hier 4, weil wir HI in 5 Theile zu theilen begehren. Eben so viele Theile, setzet auch aus I auf IM gegen M in R. S. T. V. Ziehet zusammeu OV. PT. AS, DR. welche die Linie HI in 1. 2. 3. 4 durchschneiden, so habt ihr die begehrten fünf Theile H 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 I der Linie HI.

Probl. 9. *Probl.* 9. **Eine Linie noch anderst / in die begehrten Theile zu theilen.**

Fig. 59. §. 260. Die gegebene Linie, welche in 5 Theile getheilet werden soll, ist AB. Ziehet eine andere Linie CD und setzet darauf in beliebiger Weite so viele Theile als AB haben soll, als wie hier 5 von C gegen D. Bey E wo der fünfte Theil hinfällt, richtet eine perpendicular Linie EF (§. 261 seqq) auf, die so hoch ist in F als einer der fünf Theile. Reiset aus C durch F die Linie CFH, und setzet die Weite der gegebenen Linie AB aus C gegen D auf CD in G. Aus G richtet wider eine perpendicular Linie biß an CFH in H auf, so ist GH der fünfte Theil von AB, den ihr aus A gegen B in 1. 2. 3. 4 traget, da sie denn in 5 gleiche Theile getheilet ist.

Probl. 10. *Probl.* 10. **Aus einem gegebenen Punct in einer Linie / eine *perpendiculare* auf zurichten.**

Fig. 60. §. 261. Es sey auf der Linie IK der gegebene punct L, daraus eine perpendicular Linie (§. 187) aufgerichtet werden soll. Dieses kan erstlich durch ein Winckel-Maas Fig. 60 geschehen, welches also auf die Linie IK geleget wird, daß sein Eck den punct L berühret. Denn alsdenn darf man auf einer Seiten nur die Linie OL aus dem punct L hinauf ziehen, so ist selbige die perpendicular Linie. Geometrice handelt ihr also: Setzet eine beliebige Circkel Weite, aus L gegen I in M und

und gegen K in N. Aus M und N, reisset ober sich zween Bögen mit gefälliger Weite, die sich schneiden in O. Ziehet zusamen OL so ist selbige die begehrte perpendicular Linie aus dem punct L.

§. 262. Mercket hierbey: Es mag die Linie, worauf eine perpendicular Linie fällt, eine horizontal (§. 185) oder vertical Linie (§. 186) seyn, so heist doch die andere die Winckel recht (§. 187) auf ihr stehet, eine perpendicular Linie. Indem jede perpendicular Linie, mit einer andern, einen geraden Winckel (§. 203) machen mus wenn sie richtig gezogen wird. (§. 187.)

Probl. 11. Aus dem Anfang oder Ende einer Linie / eine *perpendicular* zu reissen. Probl 11.

§. 263. Es sey die gegebene Linie HI, und ihr Anfang, daraus man die perpendicular reissen soll H. Machet mit einer gefälligen Weite aus H den Bogen NK und mit eben dieser Weite aus K einen andern, die sich alle beyde oben in I durchschneiden. Ziehet aus K durch I eine Linie hinauf, und setzet darauf die vorige Circkel Weite aus I in M. Reiset zusammen MH, so ist selbige die begehrte perpendicular Linie. Fig. 61.

§. 264. Oder machet es so. Wenn ihr den Bogen KN. gezogen, so stellet die Circkel Weite HK darauf aus I in N. Mit eben dieser Weite, reisset aus MI über sich Creutz-Bögen die einander in M durchschneiden. Hänget MH an einander, so entstehet ebenfals die perpendicular Linie MH daraus.

Probl. 12. Eine *perpendicular* Linie aus einem Punct über der gegebenen Linie / auf dieselbige herunter zu ziehen. Probl. 12.

Fig 62 §. 265. Die gegebene Linie ist NO, auf diese soll aus R eine perpendicular herunter fallen. Setzet den Circkel in R. Fig. 62, und durchschneidet mit einer gefälligen Weite RQ die Linie NO, lincks bey N in Q und rechts bey O in P. Aus Q und P machet mit eben dieser oder einer andern Weite unter sich Creutz-Bögen, die sich in S durchcreutzen. Leget ein Lineal an RS. (§. 252.) und ziehet von R biß an T auf NO eine scharfe Linie (§. 280) so ist RT, die begehrte perpendicular Linie.

§. 266. Erlaubet es der Platz nicht, daß man den punct S unter NO bestimmet, so suchet nur nach voriger Art, den obern punct V. den man mit einer kleinern Circkel Oefnung, als die erste gewesen, aus Q und P durch Creutz-Bögen findet. Reiset alsdenn aus R durch V biß T auf NO eine Linie RT, so ist sie die perpendicular Linie.

Probl. 13. *Probl.* 13. Aus einem *punct*, der nahe über einer Linie stehet / auf dieselbige eine *perpendicular* zu verzeichnen.

Fig. 63. §. 267. Der Punct ist H und die Linie, darauf die perpendicular fällt AB. Durchschneidet aus H mit einer beliebigen Weite die Linie AB lincks in D, rechts in E. aus D und E, machet mit eben dieser Weite, über sich die Creutz-Bögen, die sich in G durchschneiden. Oefnet den Circkel weiter, und reiset aus D und E über sich 2 andere Bögen, die den Durchcreutzungs Punct F geben. Leget das Lineal an F. G. H, und ziehet eine scharfe Linie von H biß an AB in D, so ist HC die gesuchte perpendicular.

Probl. 14. *Probl.* 14. Einer Linie / eine andere durch einen gegebenen *punct*, *parallel* zu reissen.

Fig. 64. §. 268. Die Linie ist AB Fig. 64, und der Punct,

das

dadurch die pararellel Linie (§. 184.) soll gezogen werden C. Setzet den Circkel auf AB ein wo ihr wollet, zum Beyspiel in D und ziehet mit der Weite DC den Bogen CE. Setzet ihn an einem andern Ort auf AB, hir in F ein u. reisset noch einen solchen Bogen GH. Nehmet die Weite EC und traget sie aus H auf den Bogen in G, ziehet zusammen CG, so ist diese Linie mit AB parallel gerissen, die man alsdenn, wenn es erfodert wird, durch ein Lineal (§. 252) lincks und rechts verlängern kan.

Probl. 15 **Eine *parallel* Linie / auf eine andere Art zu ziehen.** Probl. 15.

§. 269. Die Linie ist LM Fig, 65. und der Punct, dadurch die parallel gehen soll N. Reisset aus N auf LM eine schräge Linie NO (§. 183.) Wählet einen Punct auf LM in P und reißt daraus mit der Weite ON über sich einen Bogen. Diesen durchschneidet durch einen andern Bogen aus N mit der Weite OP in Q. Ziehet zusammen QN, so ist diese Linie die verlangte parallel. Fig. 65.

Probl. 16. **Noch auf eine andere Art / eine *parallel* Linie zu ziehen.** Probl. 16.

§. 270. Oefnet den Circkel aus dem gegebenen Punct C Fig. 66. wodurch die parallel Linie lauffen soll, biß an die Linie AB in D, das ist, machet einen Bogen IDL welcher mit seinem äussersten Rand D, die Linie AB in D berühret. Setzet den Circkul auf AB ein, wo ihr wollt, als hier in E, und reiset, mit eben dieser Weite über sich einen Bogen FGH. dergleichen ihr allenfalls noch mehr andern machen könnet. Leget alsdenn das Lineal an den Punct C und an den letzten Bogen FH, das ist an deßen höchsten Rand G und reisset Fig. 66.

set eine Linie GC, so wird sie der gegebenen Linie AB parallel seyn.

Probl. 17. *Probl.* 17. Zu zweyen gegebenen Linien die Dritte *proportionir*te zu finden.

Fig. 67. §. 271. Es seyn die Linien AB und CD, Fig. 67, darzu soll man die Dritte EF suchen, daß sich die erste zur andern verhält, wie die andere zur dritten. Procediret derohalben also: Reisset eine Linie GH, und eine andere aus G nach N, und zwar also, daß der Winckel bey G nicht zu spitzig wird (§. 204) sondern ohngefehr die Hälfte eines Halben oder das Viertel eines gantzen Circkels (§. 188) hält. Nehmet die Weite der Linie IB, und traget sie aus G in I gegen H. Die Weite der Linie CD, setzet aus I in L gegen H und aus G gegen N in K, ziehet zusammen KI. Reiset der Linie KI durch L die parallel (§. 268. seqq.) LM. biß an GN, so ist KM, die dritte gesuchte proportionirte Linie.

§. 272. Ich will euch dieses Problema etwas deutlicher erklären, und zwar durch Zahlen. Wenn die Linie CD 6 Theile hält, so multiplicirt sie mit sich selbst (§. 86. 87) kommen 36. diese dividiret (§. 60) mit der Linie AB die 12 Theile beträgt, wird der Quotient 3. Welches die Anzahl der Theile von der Linie EF. Denn wenn ihr mit der Linie AB oder 12 die Linie CD oder 6 theilet, so sehet ihr, daß 12 in 6 ein halbes mal und zwar also oft als die Linie CD in der Linie EF oder 3 stecket. Dahero hat die Proportion oder Verhältniß der zwo gegebenen Linien AB, CD, mit der dritten EF ihre Richtigkeit.

Probl. 18. Zu dreyen gegebenen Linien / die

Probl. 17. dritte *proportionir*te zu finden.

§. 273. Die drey gegebenen Linien, sind AB. CD

CD EF Fig. 68. darzu soll man die Vierte suchen, gegen welche sich die dritte verhält, wie die erste zur andern. Reisset wieder 2 Linien, nach vorhergehender Erinnerung IO und IP. Auf IO setzet aus I gegen O, die erste Linie AB in K und gegen P in L die zweyte Linie CD aus K in M die dritte Linie EF. Ziehet zusammen LK und reisset dieser die parallel NM durch oder aus M, so ist LN, die vierte proportionirte Linie LN. Fig. 68.

§. 273. Dieses durch Zahlen zu erklären, so sey AB 2 Theile CD 4 Theile und EF 8 Theile groß. Suchet ihr hieraus, nach der Regul de Tri (§. 73. 74.) die 4te Linie GH, so wird sie 16 Theile. Mithin sehet ihr, daß die erste Linie AB in der andern CD oder 2 in 4 eben so oft, als die dritte EF in der Vierten GH, oder 8 in 16 stecket: und ihr erkennet zugleich, das gegenwärtiges Problema, die Geometrische Regula de Tri ist.

Probl. 19. Zwischen 2 gebebenen Zahlen / die dritte oder *mediam proportionalem* zu finden. Probl. 19.

§. 274. Die gegebene Linien sind AB und CD. Fig. 69. Ziehet eine Linie GH und traget darauf die erste Linie AB von G in K gegen H, und die zweyte Linie CD aus K in H. Theilet GH bey I in zween gleiche Theile (§. 254.) Setzet den Circkel in I und reisset mit der Weite IG über sich den halben Circkel GLH, aus K richtet eine perpendicular (§. 261.) auf biß an den halben Circkel in L, so ist KL die dritte gesuchte Linie, die sich zu CD verhält wie AB zu KL. Fig. 69.

§. 275. Durch Zahlen erklärt sichs also. Multipliciret die Grösse der Linie CD. 4 durch die Grösse der Linie AB. 9 komen 36, daraus extrahiret die Quadrat Wurtzel (§. 90) so ist selbige, die Grösse 6, der

mit-

mittlern proportional Linie KL in welcher die erste AB 9 so oft steckt, als die dritte KL 4 in der andern CD 6, nemlich $\frac{2}{3}$ mal.

Probl. 10. *Probl.* 20. Eine Linie / in viele kleine Theile zu theilen / und sie dadurch zu einen *Geometri*schen Maaßstabe zu bereiten.

Fig. 70. §. 276. Die Linie / welche zum Beyspiel hier in 100 Theile getheilet worden ist AB. Bey A und B richtet perpendicular Linien, oder auch wenn ihr wollet, schräge Linien (§. 183.) auf, so lang als es beliebig ist, die seyn AD. BC. Ziehet zusammen DC und theilet jede Seite des Vierecks ABCD, in zehn gleiche Theile, deren jeder auf AB und CD 10 bedeutet, die ihr von 10 zu 10, darzu schreibet. Die Theile der Linie AD und BC, hänget durch gerade Linien aneinander. Ziehet auch durch schräge oder transversal Linien (§. 183.) zusammen, den Punct B auf AB und den Punct 10 neben C auf DC, also auch die folgenden 10. 20. 20. 30. 30. 40. biß auf 90 D. Wenn ihr alsdenn die Linie von den 10 Puncten der Linie AD und BC mit 1. 2. 3. biß auf 10 bey D und C numeriret, so giebet ihre Anzahl die Einheiten (§. 4.) oder Theile, eines jeden zehenden Theiles auf CD, und ist die Linie AB, in 100 Theile abgetheilet. Wenn man will, so kan man die Tranversal Linien auch also ziehen, wie sie zwischen EGHF verzeichnet seyn, so hat man die 100 Theile recht nach der Ordnung darauf.

§. 277. Solches deutlicher zuverstehen, und zugleich die Linie AB, zu einen Maasstab von 100 Theilen zugebrauchen, wollen wir sagen, man solte darauf mit einem Circkel, die Weite von 67 Theilen ergreiffen, so stellet die eine Circkel-Spi-

ze
biß
au
S
ve
na
geh
geg
me
auf
me

zu t
Th
trä
zuv
nie
die
W
ner
hab
10
od
13
her
K b
an
fün
ihr

W
sta
die
ner

mittlern proportional Linie KL in welcher die erste AB 9 so oft steckt, als die dritte KL 4 in der andern CD 6, nemlich $\frac{2}{3}$ mal.

Probl. 20, *Probl.* 20. Eine Linie / in viele kleine Theile zu theilen / und sie dadurch zu einen *Geometri*schen Maaßstabe zu bereiten.

Fig. 70. §. 276. Die Linie / welche zum Beyspiel hier in 100 Theile getheilet worden ist AB. Bey A und B richtet perpendicular Linien, oder auch wenn ihr wollet, schräge Linien (§. 183.) auf, so lang als es beliebig ist, die seyn AD. BC. Ziehet zusammen DC und theilet jede Seite des Vierecks ABCD, in zehn gleiche Theile, deren jeder auf AB und CD 10 bedeutet, die ihr von 10 zu 10, darzu schreibet. Die Theile der Linie AD und BC, hänget durch gerade Linien aneinander. Ziehet auch durch schräge oder transversal Linien (§. 183.) zusammen, den Punct B auf AB und den Punct 10 neben C auf DC, also auch die folgenden 10. 20. 20. 30. 30. 40. biß auf 90 D. Wenn ihr alsdenn die Linie von den 10 Puncten der Linie AD und BC mit 1. 2. 3. biß auf 10 bey D und C numeriret, so giebet ihre Anzahl die Einheiten (§. 4.) oder Theile, eines jeden zehenden Theiles auf CD, und ist die Linie AB, in 100 Theile abgetheilet. Wenn man will, so kan man die Tranversal Linien auch also ziehen, wie sie zwischen EGHF verzeichnet seyn, so hat man die 100 Theile recht nach der Ordnung darauf.

§. 277. Solches deutlicher zuverstehen, und zugleich die Linie AB, zu einen Maasstab von 100 Theilen zugebrauchen, wollen wir sagen, man solte darauf mit einem Circkel, die Weite von 67 Theilen ergreiffen, so stellet die eine Circkel-Spi-

ze
biß
au
S
ve
na
geh
geg
me
auf
me
zu t
Th
trä
zuv
nie
die
W
nen
hab
10
ode
13
her
K b
an
fün
ihr,
W
sta
die
ne

zu noch mehr andere nützlichen Dingen in der Geometrie anwendet, wie wir an seinem Orte, durch Exempel, ausführlicher dartuhn werden.

Probl. 21. *Probl.* 21. Eine Circkel Linie / in gegebener Breite zu reissen.

Fig. 71. Tab. III. §. 280. Die gegebene Breite, oder der Diameter der Circkels (§. 190) ist AB. Figur 71 Tab. III. diesen theilet durch C in 2 gleiche Theile AC und CB, welches die 2 halben Diametri (§. 191.) seyn. Reiset, wenn ihr den einen Fuß des Circkels in das centrum C (§. 188) gesetzet, in der Weite CA oder CB, den gantzen Circkel AD BE biß wieder in A herum, so habt ihr die Circkel Linie, in der gegebenen Breite AB.

Probl. 22. *Probl.* 22. Zu einer Circkel Linie / das *centrum* zu finden.

Fig. 72. §. 281. Der gegebene Circkel ist ABCDA Fig. 72. Ziehet darinn die Chordam AC. (§. 193) und theilet dieselbe durch die Creutz-Bögen EF bey G in 2 Theile (§. 254) mithin krieget ihr die Linie EBGF, die ihr biß an den Circkel in D fort reisset die zugleich den gantzen Diameter BD giebt, dessen Hälfte BG oder DG in G das begehrte Centrum des Circkels ABCDA weiset.

Probl. 23. *Probl.* 23. Durch 3 gegebene Puncten / die nicht in einer geraden Linie stehen / einen Circkel Creiß zu reissen.

Fig. 73. §. 282. Die 3 gegebenen Puncten, seynd ABC. Fig. 73 durch diese soll man den Circkel ACG A formiren. Reiset mit einer beliebigen Circkel Weite aus AB über sich und unter sich Creutz-Bögen, die sich in D und E durchschneiden. Eben dieses verrichtet mit einerley Weite aus B und C, welches die Puncten FG giebt. Ziehet zusammen, DE und FG, welche 2 Linien einander in H durchschneiden.

den. Stellet den Circkel in H öfnet ihn biß an einen der gegebenen Puncten A.B.C und reisset einen Circkel-Creiß ACG A, so wird oder mus er durch gedachte Puncten gehen.

Probl. 24. Zu einem Circkel Stück/das *centrum* zu finden/u. dadurch den Circkel gar aus zu reisse. Probl. 24.

§. 283. Wählet euch in dem gegebenen Circkel-Bogen DBE Fig. 74. drey Puncten A.B.C. Reisset wie im vorigen Problemate aus A und B, deßgleichen aus B und C Creutz-Bögen, die sich in G. F und I.H durchschneiden. Ziehet zusammen GF und IH, so kriegt ihr den Punct oder centrum K des Circkel-Bogens DBE. Oefnet alsdenn den Circkel aus K biß A oder I, so könnt ihr dadurch den Uberrest des Circkels DLE, mithin den gantzen Circkel DBAD verzeichnen. Fig. 74.

Probl. 25. Eine ablange/ oder *Oval* Rundung/ mit dem Circkel zureissen. Probl. 25.

§. 284. Theilet die gegebene Breite der Oval Linie AB. Fig. 75 durch C und D in 3 gleiche Theile. Mit der Weite CA, reissen einen Circkel AEIA, deßgleichen einen andern GKEG, der den vorigen in E und F durchschneidet. Legt das Lineal an E und D und ziehet eine blinde Linie ED biß an den Circkel zur rechten Hand unten in K. Ziehet eben so die Linie FD, biß oben an diesen Circkel in G; deßgleichen die Linie ECI und FCH. Setzet den Circkel in F, öfnet ihn biß H und reisset den Bogen HLG. Mit eben solcher Weite, reisset aus E, den Bogen IMK, so kriegt ihr dadurch die oval Rundung ALBMA. Fig. 75.

Probl. 26. Eine *Ellipsin* oder warhafte *Oval* Rundung/ aus dem gegebenen längsten und kürtzesten *Diameter* zu reisen. Probl. 26. Fig. 76.

§. 285. Es sey zu einer Ellipsis (§. 215) der läng-

ste

ste oder gröste Diameter AB Fig. 76. und der kürtzeste oder kleine EF (§. 215) gegeben, daraus soll die Ellipsis selber gerissen werden. Ziehet demnach eine Linie AB, die so lang als der gröste Diameter. Theilet sie bey G in 2 gleiche Theile, und traget daraus, den halben kleinsten Diameter, auf die aus G aufgerichtete perpendicular Linien GE und GF, aus G in E und aus G in F. so wird der gantze kleineste Diameter EF. Mit der Weite des halben grösten Deametri AG oder GB, durchschneidet aus E oder F die Linie AB lincks in C und rechts in D. so sind C und D die 2 Foci oder Brenn Puncten der Ellipsis (§. 215.) In C und D. stecket subtile spitzige Nadeln, an denen ein Faden befestiget, der so lang als AB ist. Mit diesem Faden, umgebet ein Reiß-Bley, oder dasjenige, womit ihr die Ellipsin zu verzeichen begehret, und führet die Spitze davon mit dem angezogenen Faden, in den Punct E und fahret damit von E biß B nach F und A biß E herum, so formiret sich die begehrte Ellipsis AEBFA. die richtiger als nach der vorhergehenden Art, seyn wird.

Probl. 27. *Probl.* 27. Zu einer *ellipti*schen Rundung das *Centrum*, und die zween *Diametros* zu finden.

Fig. 77. §. 286. Die gegebene Ellipsis ist ACFA Fig. 77. durch selbige reisset wo ihr wollet, die Linie BF und ziehet dieser eine parallel CE so breit als es beliebig / doch nicht zu schmahl. Aus B und F deßgleichen aus CE reisset Creutzbögen, die sich lincks in G und rechts in H durchschneiden. Ziehet zusamen HG und verlängert sie biß an den Umfang der Ellipsis in A und D. Aus A und D, formiret Creutz-Bögen die sich oben in I und unten in K durchschneiden. Hänget

in I und unten in K durchschneiden. Hänget I und K an einander, so berührt solche Linie die Ellipsin oben im M und unten in L, woraus zugleich der gröste Diameter AD und der kleinste ML, durch ihre beyderseitige Durchschneidung aber, das Centrum der Ellipsis N gefunden wird.

Probl. 28. **Eine in gleicher Breite lauffende Schnecken Linie zu reissen.** Probl 28.

§. 287. Ziehet eine blinde Linie, und wählet darauf den Punct A Fig. 78. Reisset daraus mit einer gefälligen kleinen Weite, den halben Circkel BDC, niederwers. Mit der Weite BC reisset übersich, den halben Circkel CEF, mit der Weite AF, reiset unter sich den halben Circkel FGH. Mit der Weite BH, reisset über sich, den halben Circkel Creiß HIK, mit der Weite IK, reisset den halben Circkel KLM unter sich, und immer so weiter, so wird die begehrte Schnecken Linie daraus. Fig. 78.

Probl. 29. **Eine auswerts immer breiter lauffende Schnecken Linie zu machen.** Probl 29.

§. 288. Ziehet eine blinde Linie HK. Fig. 79. und reisset darauf aus A untersich in beliebiger Breite oder Weite den halben Circkel BCD. Aus B reisset mit der Weite BD über sich aus B, den Bogen DEF, mit der Weite DB aus D unter sich, den halben Circkel HIK und so fort, dadurch ihr die auswerts immer weiter oder breiter lauffende Schnecken Linie krieget. Fig. 79.

Probl. 30. **Einen jeden Winckel in zween oder vier gleiche Theile zu theilen.** Probl. 30.

§. 289. Der gegebene Winckel (§. 196.) ist BAC. Fig. 80. den soll mas erstlich in zween gleiche Theile theilen. Reisset aus A, den Bogen DIE in beliebiger Weite. Aus F und G, wo der Bogen Fig. 80.

die Linie AB und AC durchschneidet, machet darüber hinaus zween Bögen, die sich in H durchcreutzen. Ziehet zusamen AH welche den Bogen in I berühret, so ist BAH die eine, und HAC die andere Hälffte des Winckels BAC. Soll der Winckel vier Theile haben, so machet aus FI und IG, die Creutz-Bögen K und M. Ziehet zusamen AK und AM, dadurch der Bogen in L und N durchschnitten wird, so sehet ihr alsdenn daß BAK das erste, KAH das andere, KAM das dritte und MAC das vierte Vierthel des Winckels BAC ist. Wenn ihr auf solche Weise noch Creutz-Bögen aus FL. LI. IN und NG formiret und aus A Linien dahin ziehet, so könnet ihr den Winckel in 8 Theile theilen, und so weiter.

Probl. 31. *Probl.* 31. **Einen halben / folglichen einen gantzen Circkel in seine Grad ein zu theilen / und dadurch einen *Transporteur* zu machen.**

Fig. 81. §. 290. Wenn der halbe Circkel ACB. Fig. 81. nach gegebener Breite (§. 280) gerissen worden, so traget den halben Diameter DB aus B in E aus A in e und aus C in f und F, davon jede Weite, als BE. EF. FC, deßgleichen Cf, fE und eA 30 Grad in sich hält, die ihr gleich darzu schreibet. Solte der gantze Circkel, davon wie hier nur die obere Hälfte ACB fürstellen, eingetheilet werden, so verfähret man bey der untern eben so wie bey der obern. Nun theilet aus freyer Hand, den Bogen BE, durch G und H in drey gleiche Theile, deren jeder zehen Grad gilt. Nehmet die Weite BE, und traget sie aus G in L, aus H in M, aus L in I und aus M in H. Deßgleichen ihr auf der andern Seite, aus k in m, aus i in l, aus m in h

und

und aus l in g verrichtet, so ist der halbe Circkel von 10 zu 10. Graden abgetheilet, die ihr der Ordnung nach, von B gegen C hinauf, und von dort nach A herunter, auch eben so von A hinauf nach C biß wieder herunter nach B darzu schreibet, damit man die Grad lincks und rechts zählen kan. Itzt theilet aus freyer Hand den Bogen BG bey N in 2 Theile. Nehmet die Weite BG, und traget sie aus N hinauf nach O, aus O in P, aus P in Q, aus Q in R, aus R in S, aus S in T, aus T in V, aus V in W. deßgleichen aus W in die folgenden Puncten von C nach A herab, welches wir durch Buchstaben anzuzeigen nicht vor nohtwendig erachten, weil man auf einer Seiten wie auf der andern procediret. Da nun das Spacium BN 5 Grad gilt, so ist der halbe Circkel von 5 zu 5 Graden in 180 eingetheilet, die ihr überall wie es die Ordnung mit sich bringet von B hinauf auch von A gegen C darzu schreibet. Theilet endlich jedes Spacium von 5 Graden, aus freyer Hand, in 5 eintzle Theile oder nur den Bogen BN allein, und traget sie mit der Weite von 4 Theilen, wie zu vor die fünf Theile, auf den Circkel herum, so kriegt ihr die 180 eintzeln Theile des halben Circkels, die man gegen das Centrum D zu, durch gerade Linien, biß an die innern Circkel-Bögen, wie die Fig. 81. klärlich zeiget, und zwar die eintzeln Grad biß an den nächsten, die 5 zum folgenden und die 10 zum dritten Circkel ziehet, so ist die Sache völlig getahn.

§. 291. Ein auf solche Art in 180 eintzle / oder wenn es die Grösse erlaubet, gar in 360 halbe Grad eingetheilter Circkel, wird insgemein ein Transporteur genennet, durch dessen Beyhülffe,

man die Grösse aller Winckel, auf das Papier tragen kan, wie wir bald deutlicher zeigen wollen. Es verdienet wol der Mühe, daß man ihn auf das fleissigste abtheilet, indem man ihn, zumal wenn er auf Messing gerissen und eine bewegliche Regel Dx daran gemacht wird, Lebenslang brauchen kan. Das innere Theil r. f. t. D. w. u. r pfleget man aus zu schneiden, und unten gleichsam einen Fuß t. q. p. o. n. r daran zu machen, darauf bißweilen ein verjüngter Maasstab (§. 276) verzeichnet wird.

Probl. 31. *Probl.* 32. **Einen Winckel Meßer/ oder geradlinichten *Transporteur* zu machen.**

Fig. 81. 82. §. 292. Hier wird erstlich erfodert, daß man den vierten Theil eines Circkels BC Fig. 81. nach vorhergehender Art, von 5 zu 5 Graden richtig eintheilet. Wir wollen daher denselbigen Quadranten hieher gebrauchen, und darneben erinnern, daß alle große Buchstaben, sich auf die Fig. 81. die kleinen hingegen auf die 82 Figur beziehen. Dieses voraus gesetzet, ziehe man eine Linie ſt so gros als BC, und kan man den Semidiameter DB bey 1½ Zoll groß nehmen, so kriegt der Winckel-Maasstab eine taugliche Grösse. Bey ſ und t richtet perpendicular Linien ſw und tu (§. 261) in gefälliger Höhe, etwan halb so hoch auf als ſ. t breit ist. Ziehet zusammen w. u, so kriegt ihr das parallelogrammum (§. 229) ſ. t. u w; davon ihr die Seiten ſw und t u, in 5 gleiche Theile, durch gerade Linien 1. 1. 2. 2. 3. 3. 44. ſ. t eintheilet. Nehmet auf den Quadranten, Fig. 81. die Weite BG, und traget sie in Fig. 82. aus u in a, die Weite BH aus u in B. BE aus u in c. BL aus u in d. BM aus u in e. BF aus u in f. BI aus u in g. BK aus u in h, so mus nohtwendig uw, so lang als

BC ſ
BO a
r in n
und I
ſeyn.
l.25.
Zieh
von
nien
Fig
enth
wie
mit d
wir

§.
brau
der
The
Fig.
dieſ
inde
Iſt
Lini
nut
glei
por
wer

§
auf
in A
m
wei
abe
Gr

mus, weil man von F biß A oder von 4 biß 3 wieder ům einen Grad fortrůcket, die Weite AB. 37 Grad einschlůssen. Gleicher gestalt werdet ihr leicht begreiffen kǒnnen, daß die Weite DC 62 Grad 45 Minuten, austrägt; gestalten die Weite u f 60. die Weite 1 G, 61. die Weite 2 H 62 Grad giebt, darzu die 3 punctirten Striche, von H biß C noch 45 Minuten fůgen, weil jeder Strich (§. 293) 15 Minuten hat.

Probl. 33. *Probl.* 33. Einen Winckel zu zeichnen/ der einem gegebenen Winckel/ gleich ist.

Fig. 83. Tab. IV. §. 295. Der gegebene Winckel ist BAC. Reisset aus A einen Bogen EGD, der die Linie AB in F und AC in G durchschneidet. Ziehet nun eine Linie IK, und reisset aus I mit der vorigen, in beliebiger Grǒsse genommenen Circkel Weite den Bogen LNO, der die Linie IK in M durchschneidet. Nehmet von dem gegeben Winckel BAC, die Weite GF und traget sie aus M auf den Bogen LNO in N, ziehet die Linie IH aus I durch N so kriegt ihr den Winckel HIK, der eben so gros als der gegebene BAC ist.

Probl. 34. *Probl.* 34. Durch Beyhůlfe des *Transporteurs*, einen Winckel/ von der gegebenen Grǒsse zu zeichnen.

Fig. 84. §. 296. Man soll zum Beyspiel einen Winckel machen, der 43. Grad hält. Reisset eine Linie BC. Fig. 84, und leget darauf an die Seite wo der Winckel hinkommen soll/ wie hier in B, das Centrum des Transporteurs (§. 290) DET, doch so, daß sein Diameter ADB Fig. 81. hier mit der Linie BC, die man allenfalls auf der einen

nen Seite blind verlängern kan, genau überein trift. Zählet auf der einem Seite des Transporteurs von F hinauf die gegebenen Grad des Winckels, und zeichnet bey dem Grad darneben auf das Papier einen Punct E. Ziehet aus B durch den Punct E die gerade Linie BEA, so habt ihr den Winckel ABC, der die gegebenen 43 Grade hält. Noch eine Art, die Winckel zu verzeichnen treffet ihr hinten (§. 467. 468) an.

§. 297. Wäre aber ein stumpfer Winckel GHI. Fig. 85. (§. 205) zum Beyspiel von 165 Graden gegeben, so leget den Transporteur IKL, wie zuvor mit seinem Centro H auf die gezogene Linie HI, und zählet die gegebenen Grad entweder von L oder I hinauf. Stechet bey 165 Graden den Punct K ab, und ziehet aus H durch K die Linie HKG, so ist GHI, der verlangte stumpfe Winckel, von 165 Graden. Fig. 85.

Probl. 35. **Einen Winckel, von gegebener Grösse, durch den Winckel Maasstab aufzureissen.** Probl. 35.

§. 298. Wir setzen, der Winckel soll 37 Grad haben. Ziehet demnach eine Linie BC. Fig. 86. Nehmet auf dem Winckel Maasstabe (§. 292 und zwar allezeit zu jedem Winckel, die Weite von 60 Graden (u f. Fig. 82) und reisset aus B. Fig. 86, gegen die Seite C wo der Winckel sich hinwenden soll, einen Bogen DE. Nehmet auch die Grösse der gegebenen 37 Grad (FZ Fig. 82) und durchschneidet den Bogen DE aus D in G. Ziehet die Linie BGA, durch G, so wird ABC der begehrte Winckel von 37 Graden. Fig. 86.

Fig. 87. §. 299. Ist ein stumpfer Winckel, zum Beyspiel von 146 Graden 15 Minuten gegeben, so ziehet ihn von 180 Graden ab, bleiben 33 Grad 45 Min. Ziehet die Linie PQ, und reisset aus der Spitze des Winckels I, wie zuvor (§. 298) einen Bogen PON. Nehmet auf dem Winckel Maasstabe, die Weite von 33 Grad 45 Min. (Fig. 82. IK.) und traget sie aus P auf den Bogen PO in O. Ziehet aus I durch O die Linie IOH, so ist HIK der gesuchte stumpfe Winckel von 146 Graden 15 Minuten.

Fig. 87. §. 300. Oder also. Nehmet von dem gegebenen Winckel 146 Gr. 15. Min. 90 Grad hinweg (§. 133). bleiben 56 Gr. 15 Min. Ziehet wieder mit der Weite von 60 Graden (§. 298) den Bogen LNO. Traget die Weite der 56 Gr. 15 Min. auf dem Maasstabe (Fig. 82. IL.) wenn ihr vorhero 90 Grad (Fig. 82. u w) aus L in N gesetzet habt, aus dem Punct N in O. Ziehet zusammen IH durch N. so ist HIK ebenfalls der Winckel von 146 Graden 15 Minuten.

Probl. 36. *Probl.* 36. **Die Grösse eines jeden Winckels zu erfahren.**

Fig. 84. §. 301. Der gegebene Winckel ist ABC. Fig. 84. Leget den Transporteur (290) auf die eine Seite des Winckels, hier auf CB, daß sein Centrum mit dem Eck B überein trift. Zählet die Grad des Transporteurs von F biß an die andere Seite des Winckels BA in E, so zeigen euch selbige die Grösse des Winckels ABC.

Fig. 86. §. 302. Eben dieses kan man durch den Winckel Maasstab (§. 292) verrichten. Reisset nehmlich

lich mit der Weite von 60 Graden (§. 298) u f Fig. 82. aus dem Ecke des Winckels B Fig. 86. einen Bogen D G E, der die andere Seite AB des Winckels ABC in G durchschneidet. Ergreiffet mit dem Circkel die Weite DG und traget sie auf den Winckel Maasstab Fig. 82, so wird sie euch daselbst die Grösse des Winckels anzeigen.

§. 303. Ist der Winckel stumpf, wie in Fig. 87 HIK und ihr habt die eine Seite des Winckels KI biß P verlångert, auch den Bogen von 60 Graden LOP gerissen (§. 298) so traget die Weite P O von der verlångerten Seite KI aus P biß an O, wo der Bogen L O P die andere Seite I H durchschnitten, auf den Winckel Maasstab (Fig. 82) und ziehet den zugehörigen Bogen von 180 Graden ab (§. 299) so ist der Uberrest die Grösse des Winckels HIK. Fig. 87.

Probl. 37. Zu wissen / ob ein gegebener Winckel / ein gerader / ein stumpfer oder spitziger Winckel sey. Probl. 37.

§. 304. Durchschneidet die zwo Seiten AB. CB eines gegebenen Winckels ABC mit einer geraden Linie D E, und theilet sie bey F in 2 gleiche Theile (§. 254) Reiset mit der Weite FD oder F C einen halben Circkel. Gehet nun derselbige durch die Spitze oder das Eck des Winckels B, wie in Fig. 88. so ist der gegebene Winckel ABC, ein rechter (§. 203). Erstrecket er sich über die Spitze B, so ist er ein stumpfer, wie in Fig. 89. Wird er aber unter dem Ecke B weggezogen, wie in Fig. 90, so ist er ein spitziger Fig. 88. 89. 90.

Winckel; deren Grössen nach vorhergehendem Problemate können erfahren werden.

Problemata Geometrica welche die Flächen betreffen.

Probl. 38. *Probl.* 38. Einen jeden *Triangel* aus dessen drey gegebenen Seiten aufzureissen.

Fig. 91. §. 305. Die 3 gegebenen Seiten davon 2 zusammen allezeit grösser seyn müssen als die dritte, sind AB. CD. EF, Fig. 91. Wenn ihr nun wisset, welche von den drey Seiten, die Basis (§. 235) seyn soll, darzu wir hier AB annehmen wollen, so ziehet eine Linie, und setzet die Grösse AB, aus G in H darauf. Nehmet die Weite CD und reisset damit übersich einen Bogen, den ihr mit der Weite EF aus H in I durchschneidet. Hänget zusammen GI und HI, so ist GHI der begehrte Triangel.

Probl. 39. *Probl.* 39. Wenn die eine Seite / und zween Winckel eines *Triangels* gegeben ist / wie dadurch derselbige / mit seinen zwo übrigen Seiten / aufzureissen / und die Grösse des dritten Winckels zu finden ist.

Fig. 92. §. 306. Die gegebene Seite ist AB und die 2 daran liegende Winckel, hält der erste CAB. 30, der andere ABC. (Fig. 92) 52. Grad. Ziehet eine Linie, und traget darauf die Seite AB. Leget an A den Transporteur DEF. (§. 296), und stechet bey E den Winckel CAB ab. Leget auch den Transporteur GHI. bey B an, und bemer-

mercket den Winckel ABC in H. Ziehet aus A durch E und aus B durch H eine Linie, so durchschneiden sie einander in C. Hänget AC und BC zusammen, so sind selbige die 2 übrigen Seiten des gefundenen Triangels ABC. Addirt ihr alsdenn den Winckel CAB 30 Grad/ zum Winckel ABC. 52 Grad, und nehmet die Summa 82 Grad, von 180 Graden (§.225) so ist der Rest 98, der dritte Winckel ACB.

*Probl.*40. Einen recht wincklichten *Triangel* aufzureissen/ wenn eine Seiten davon und ein Winckel gegeben/ auch wie der dritte Winckel zu finden ist. Probl.40.

§.207. Es sey die eine Seite IK und der eine Winckel IKL. Ziehet eine Linie und traget darauf die Seite IK. Wo der gerade Winckel (§. 203) hier LIK. Fig. 93 seyn soll, da richtet aus I, die perpendicular IP auf (§.261). leget den Transporteur MNO, mit seinem Centro auf das Ecke des gegebenen Winckels K, und stechet bey N, seine Grad ab. Ziehet eine Linie aus K durch N, biß an die perpendicular IP. in L so wird LIK der begehrte rechtwincklichte Triangel. Fig. 93.

§.308. Wäre der Winckel IKL gegeben, so richtet man aus I die perpendicular IO auf und leget den Transporteur OQR an das Eck L, und bemercket seine Grösse in Q. Hänget man alsdenn LQ biß an die perpendicular IO. (§. 262) in K zusammen, so wird LIK das gesuchte Triangulum.

§.309. Will man den dritten Winckel wissen, so

so ziehe man den gegebenen IKL oder ILK von 90 Graden ab, der Rest ist der dritte Winckel ILK oder IKL. Denn die drey Winckel, als der rechte LIK, und die 2 übrigen IKL und ILK müssen allezeit zusammen 180 Grad, mithin die 2 spitzigen Winckel eines recht wincklichten Triangels 90 Grad betragen.

Probl. 41. *Problema.* 41. **Ein gleichseitiges Viereck zu machen / wenn eine Seite desselben gegeben ist.**

Fig 94. §. 310. Die gegebene Seite ist EF. Fig. 94. Ziehet die Basin (§. 235) und setzet darauf die gegebene Seite aus A in B, aus B richtet eine perpendicul BC so hoch als AB auf. Aus A, machet mit gleicher Weite über sich und aus C seitwerts Creutz-Bögen, die sich in D durchschneiden. Ziehet zusammen BC. CD, und DA, so habt ihr das verlangte Quadrat ABCD. (§. 312).

Probl. 42. *Probl.* 42. **Ein ablanges *Quadrat* oder *Parallelogrammum* zu machen / wenn dessen längste und kürtzeste Seite gegeben.**

Fig. 95. §. 311. Es sey die längste Seite AB, und die kürtzeste CD. Ziehet eine Linie zur Basin, EF die so lang als AB. Bey E richtet eine perpendicular EH auf, die so lang als die kürtzeste Seite CD. Mit der Weite EF, machet aus H nach der gegen überstehenden Seite einen Bogen, und durchschneidet ihn aus F mit der Höhe EH in G. Ziehet zusammen HG und GF, so ist EFGH das ablange Quadrat oder Parallelogrammum (§. 227. 229).

§. 312.

§.312. Oder also. Richtet bey E und F eine perpendicul Linie auf. Ziehet der Linie EF, mit der Weite CD, eine parallel, welche EH in H und FG in G durchschneidet, so wird AF GH auch das Parallelogrammum. Eben so könnet ihr auch bey dem vorhergehenden Quadrat verfahren.

*Probl.*43. Einen gleichseitigen *Triangul*, in einen Circkel zu beschreiben. Probl. 43.

§. 313. Wenn ihr den gegebenen Circkel AB CDEFA Fig. 96. gerissen, so ziehet den Diameter (§.190) AB, und traget den Semidiameter GD (§.191) aus D in C, aus C in B, aus A in F, aus F in G. Ziehet zusammen AE. EC und CA, so habt ihr den gleichseitigen Triangel ABC. Fig. 96.

*Probl.*44. Ein gleichseitiges *Quadrat*, in einen Circkel zu verzeichnen. Probl. 44.

§.314. Der gegebene Circkel ist ADBC. und dessen Centrum E. Ziehet den Diameter AB und theilet selbigen durch CD in 2 gleiche Theile (§.254). Ziehet zusammen CD. deßgleichen mit scharfen Linien AC. CB und BD und BD, so habt ihr das Quadrat ACBD. Fig. 97.

*Probl.*45. Ein gleichseitiges 5 Eck / in einen Circkel zu machen. Probl. 45.

§.315. Der gegebene Circkel ist KHGA. Ziehet den Diameter AB. und theilet selbigen durch die Creutzbögen K in 2 gleiche Theile AD und DB. durch die perpendicular Linie KD, welche den Circkel in C durchschneidet. Halbiret DB Fig. 98.

in

in E. Traget die Weite EC, aus E in F und die Weite CF aus C in G, aus G in K aus K in I aus I in H. und ziehet zusammen CG. GK. KI. IH und HC so habt ihr das 5 Eck.

Probl.46. *Probl.*46. Wenn die Seite eines 5 Eckes gegeben ist / wie man dasselbige aufreissen soll.

Fig. 99. §.316. Die gegebene Seite ist AB, diese verlängert noch einmal so lang in C, und richtet in B die perpendicular BK auf. Diese durchschneidet mit der Weite AB aus B in G. Halbiret AB und traget die Weite EG auf AC aus E in F. Mit der Weite AF reiset aus A und B, Creutz Bögen, die sich schneiden in D. Mit der Weite A reiset aus D und A, deßgleichen aus D und B Creutz Bögen, die sich lincks in H und rechts in I durchcreutzen. Ziehet zusammen AH. HD. DI und IB. so habt ihr das Fünf-Eck ABIDHA.

Probl.47. *Probl.* 47. Ein gleichseitiges 6 Eck in einen Circkel zu beschrieben.

Fig. 100. §.317. Wenn ihr den Semidiameter (§.191.) des gegebenen Circkels / auf dessen Peripherie (§.188.) aus A in E, aus E in D, aus D in C, aus C in B aus B, in F und also 6 mal herum traget, und die Linien AE. ED. DC. CB. BF. FA ziehet, so habt ihr das begehrte 6 Eck AEDCBFA.

Probl.48. *Probl.* 48. Aus einer gegebenen Seite des 6 Eckes / ein gleichseitiges 6 Eck zu machen.

Fig. 101. §.318. Die gegebene Seite ist AB. Fig.101.

Mit

Mit der Weite AB reiset aus A und B Creutz Bögen die sich in C durchschneiden. Mit eben dieser Weite AB machet aus C einen Bogen gegen die rechte Hand und durchschneidet ihn aus B in D. Eben dieses tuhet aus D und C in E, aus C und E in F, aus C und F in G. Ziehet zusammen BD. DE. EF. FG. GA, so habt ihr das 6 Eck ABDEFGA.

*Probl.*49. In einen Circkel / ein gleichseitiges 7 Eck zu verfertigen. Probl. 49.

§.319. Ziehet in dem gegebenen Circkel, den Semidiameter AB, und traget denselben aus B in C und D. Ziehet zusammen CD und theilet sie in E, so ist CE oder ED, eine Seite des Sieben Eckes BDFGHIK, die ihr aus B 7 mal auf dem Circkel herum tragen müsset, wie die Fig. 102 ausweiset. Fig. 102.

*Probl.*5. Wie ein gleichseitiges 7 Eck/aus einer gegebenen Seits desselben zu verfertigen ist. Probl. 50.

§.320. Die gegebene Seite des 7 Ecks ist AB Fig. 103. Verlängert sie noch einmal so gros aus B in C. Aus B lasset eine perpendicular BD so lang als AB herunter fallen. Machet Creutz-Bögen, aus D und C in E. Ziehet zusammen AE, welche bey F durch die perpendicular BD gehet. Mit der Weite AF, reisset aus A und B über sich Creutz-Bögen, deren Durchschnitt G ist. Aus G machet mit der Weite GA, einen blinden Circkel, und traget die Weite AB darauf herum in A. L. K. I. H., welche Puncten,

cken, wenn ihr sie aneinander hänget, das 7 Eck ABMLKIHA geben.

Probl. 51. *Probl.* 51. **Ein gleichseitiges 8 Eck / in einen Circkel zu beschreiben.**

Fig. 104. §. 321. Wenn ihr den gegebenen Winckel durch die zween Diameter AB und IK Fig. 105 in 4 gleiche Theile getheilet, welches durch den §. 254 geschiehet, so machet mit der Weite IA, aus I und A, desgleichen aus I und B, wie nicht weniger aus A und K und aus B und K Creutz-Bögen, die sich oben in D und E unten aber in F und G durchschneiden. Ziehet zusammen DG und EF, so kriegt ihr auf der Circumferenz des Circkels (§. 188) oben die Puncten HL. und unten MN. Hänget die Puncten ILBN KMAHI. durch gerade Linien aneinander, so geben sie das begehrte 8 Eck.

Fig. 97. §. 222. Oder also: Machet erstlich in den Circkel ein Viereck (§. 314) ADBC. Fig. 97. Hernach theilet den Bogen, zwischen jeden Eck bey I. H. G. in 2 gleiche Theile, ziehet zusammen CF. FB, BI. ID. DG. GA. AH. HC. so habt ihr das 8 Eck AGDIBFCHA.

Probl. 52. *Probl.* 52. **Ein 8 Eck aus einer gegeben Seite desselben zu reissen.**

Fig. 105. §. 323. Die gegebene Seite ist AB. Diese theilet bey C in 2 gleiche Theile und richtet aus C eine perpendicular (§. 261) CE auf, und durchschneidet sie aus C in D, aus D in E mit der Weite AD. Aus E reißet einen blinden Circkel, und setzet die Weite AB aus A, darauf herum

herum in F. G. H. I. K. L. B, ziehet solche Puncten zusammen, so habt ihr das 8 Eck ABLKIHGFA.

Probl. 53. Ein gleichseitiges 9 Eck / in einen Circkel zu beschreiben. Probl. 53.

§. 324. Reisset den Diameter AB, noch einmal aus B in E. Mit der Weite des halben Diametri AD, durchschneidet die Circumferenz des Circkels aus A in F und ziehet FE zusammen. Eben diesen halben Diameter AD, traget aus E in H auf EF. Mit der Weite HD beschreibet den Bogen DLG, und ziehet die gerade Linie DG, so ist solche Chorda DG. (§. 193) eine Seite des 9 Eckes, die ihr aus A in Q. P. O. N. M. L. K. I. herum traget, und solche Puncten an einander hänget, daraus das 9 Eck AIKLMNOPQA entspringet. Fig. 106.

Probl. 54. Ein 9 Eck / aus einer gegebenen Seite desselben zu machen. Probl. 54.

§. 325. Die gegebene Seite ist AB. Aus A und B reisset in der Weite AB Creutz-Bögen über sich und unter sich, die sich scheiden in C. u. D. Ziehet zusammen C und D, so wird durch CD die Seite AB bey E in 2 gleiche Theile getheilet. Aus C traget die Weite AE in F auf die verlängerte Linie FD. Mit der Weite FA, reisset einen blinden Circkel, und traget darauf die Weite AB herum aus B in G. H. I. K. L. M. N. Hänget diese Puncten zusammen, so kömmt das 9 Eck ABGHIKLMNA heraus. Fig. 107.

Probl. 55. *Probl.* 55. In einen Circkel/ein gleichseitiges 10 Eck zu beschreiben.

Fig. 108. §. 326. Theilet den halben Diameter CB bey G in 2 gleiche Theile, und richtet aus B die perpendicular BD auf, und durchschneidet sie mit der Weite des halben Diametri CB aus B in E. Ziehet zusammen GE, wenn ihr vorhero CB bey G in 2 gleiche Theile getheilet habt. Aus G, reisset den halben Circkel CHB mit der Weiten GC, dadurch derselbe von EG in H durchschnitten wird. Traget alsdenn die Weite HE aus B auf den Circkel 9 mal herum, so wird BFIK LA MNOPB, wenn diese Puncten zusammen gezogen werden, das 10 Eck.

Probl. 56. *Probl.* 56. Ein gleichseitiges 10 Eck/ aus einer gegebenen Seite desselben zu beschreiben.

Fig. 109. §. 327. Suchet erstlich nach den §. 316. die oberste Spitze des 5 Eckes D. und reisset mit der Weite DA, durch die 2 gegebenen Puncten der Seite AB. Fig. 109. einen blinden Circkel, und traget die Seite AB, aus B 9 mal herum in H. I. Z. L. M. N. O. P. Hånget solche Puncten an einander, so erscheinet das begehrte Zehen Eck ABHIZLMNOPA.

Probl. 57. *Probl.* 57. Eine jede gleichseitige *Figur*, in einen Circkel einzufassen.

Fig. 109. §. 328. Richtet aus der Mitte r. und q. zweyer Seiten NM und ML. einer gegeben Figur, perpendicular Linien r D. q D, einwerts auf (§. 261. 262). Wo sie nun einander, wie in Fig. 109 in D berühren oder durchschneiden, daselbst setzet

den

den
Mit
wird
K.I.
einſc
Prob

§.
110.
AD
und
AD
durc
d.
dadu
der
gen,
aus
ihr
Grö
Prob

§.
(§.2
mit
Cre
zuſa
den
Prob

§.
Lini

ckels DAB. (§.296. 298) oder nach der Höhe ED. Reiset der Linie AB die parallel DC, und der Linie AD die parallel BC, so durchschneiden sie einander in C und geben den Rhomboidem ABCD. (§.229)

Probl. 61. *Probl.* 61. Ein *Trapezium* zu zeichnen.

Fig. 113. §.332. Ziehet die Grund Linie AB und die 2 schrägen Linien AD und BC nach ihrem gegeben Winckel (§.296. 298) DAB und ABC und ihrer Breite AD und BC. Ziehet zusammen BC. CD. DA, so ist ABCD das Trapezium (§. 230).

Problemata Geometrica welche die Cörper betreffen.

Probl. 62. *Probl.* 62. Ein *Tetraedron* zu reissen.

Fig. 114. Tab. V. §. 333. Reisset in einen Circkel BCDB nach den §. 313. den gleichseitigen Triangel BCD Hänget B.C.D an das Centrum A zusammen, so habt ihr das Tetraedron BCDBAD (§.239) wie es dem Auge halb erscheinet, wenn es cörperlich zu sehen wäre.

Probl. 63. *Probl.* 63. Ein *Hexaedron* zu verzeichnen.

Fig. 115. §.334. Reisset in dem Circkel CDBEC, nach den §. 314. das Quadrat CEBDC und die 2 Diagonal-Linien CB und DE (§.231) so ist CDBACEB das Hexaedron.

Probl. 64. *Probl.* 64. Ein *Octaedron* zu reissen.

Fig. 116. §.335. Beschreibet nach den §. 315. in einen Circkel das 5 Eck ABCDEF. Aus dem Centro des Circkels A machet noch einen Circkel/ der so

breit

breit als der Semidiameter AE ist. Das ist/ ihr verlängert den Semidiameter AE biß G und traget ihn aus E in G, und ziehet alsdenn mit der Weite AG den Circkel. Diesen theilet auch in 5 Theile, wie den vorigen bey H.I.K. L.M.N.O.P.Q. und ziehet diese Puncten zusammen. Hänget auch GE. ID. LC. NB. und PF an einander, so kriegt ihr wie Fig. 117 ausweiset, das Octaëdron (§.241).

Probl.65. Ein *Icosaedron* zu verfertigen. Probl.65.

§.336. Beschreibet in einen Circkel ein 6 Eck (§.317) A.B.C.D.E.F.A. Ziehet zusammen EC EA. und CA. Theilet EC bey G. EA bey I und CA bey H in 2 gleiche Theile. Hänget an einander DG. BH. FI. deßgleichen IG. HG. und IH, so ist das Icosaedron fertig (§.243) Fig. 118.

Probl.66. Eine *Pyramide* zu reissen. Porbl. 66.

§. 337. Reisset erstlich die Grund Fläche (§. 208) die hier ein gleichseitiger Triangel ABC (§.217) seyn soll. Aus dessen Mitte D, traget auf DE die gegebene Höhe in E. Ziehet zusammen AE. und CE, und BE, so habt ihr die 3 seitige Pyramide (§.246) deren Grund-Fläche, von Hinten bey C etwas verschoben erscheinet. Fig. 119.

Probl.67. Einen *Conum* zu verzeichnen. Probl.67.

§.338. Ziehet den Diameter des Coni (§.247) AB und lasset aus dessen Mitte F die perpendicular Linie seiner Höhe FE aufsteigen. Hänget zusammen AE und BE. Mit der Weite AB, reisset aus A und B über und unter sich Bögen, die Fig. 120.

sich in C und D durchschneiden. Mit der vorigen Weite AB, reißet den halben verschobenen Circkel Creiß AGB und mit eben dieser Weite aus C die andere Hälfte ADB; so ist der Conus Fig. 120 fertig.

Probl. 68. *Probl.* 68. Einen *Cylinder* zu reissen.

Fig. 121. §. 339. Machet erstlich, nach den §. 311, aus den 2 gegebenen Seiten AB und AC Fig. 121, das Parallelogrammum ABDC. Aus C und D reisset in gefälliger Weite oben und unten Creutz-Bögen, die sich in E und F, unten aber aus A und B, mit gleicher Weite, in G und H durchschneiden. Aus H. G. F und E, reisset mit der Weite AH halbe Bögen, wie in der Figur zu ersehen, so ist der Cylinder (§. 248) fertig.

Probl. 69. *Probl.* 69. Ein *Prisma* aufzureissen.

Fig. 122. §. 340. Verzeichnet die Grund-Fläche (§. 208) die hier ein Triangulum rectangulum (§. 217) ist ABC. Hernach machet mit der gegebenen Höhe AD, das Parallegogrammum (§. 311) ADFB. Ziehet aus DF mit der Weite AB oben die in E sich creutzende Bögen, und hänget zusammen DE und FE, so habt ihr das 3 eckichte und dreyseitige Prisma (§. 249).

Probl. 70. *Probl.* 70. Ein *Perallelepipedum* zu verfertigen.

Fig. 123. §. 341. Reisset nach der gegebenen Höhe AC und Breite AB. Fig. 123, das Parallelogrammum ABDC. Bey H und G, richtet eine perpendicular HE und GF auf, die so hoch als AC. Hänget zusammen CE und DE, so habt ihr das Parallelepipedum. (§. 250).

Vom

Vom Addiren der Geometrischen Figuren.

*Probl.*71. Einen gleichseitigen *Triangel* zu machen / der so groß als 2 gegebene/ ist. Probl.71.

§.342. Die gegebene Triangula sind A und B. Fig.124. Ziehet eine Linie CD und richtet aus D, die perpendicular DE auf. Setzet eine Seite des Triangels A aus D in G, und eine Seite des Triangels B, aus D in F. Ziehet zusammen GF und machet mit dieser Weite aus G und F den Durchschnitt H, den ihr mit F und G an einander hänget, so ist der Triangel FGH oder I. so gros als A und B zusammen; welche Grösse von dem Innhalt zu verstehen ist. Zum Beyspiel A hielte 15 Ruthen und B 32, so mus I 47 halten. Fig. 124.

*Probl.*72. Drey gegebene *Triangel*, in eine *Summa* zu bringen. Probl.72.

§.343. Die Triangel sind A. B. C. Fig.125. Formiret erstlich nach vorhergehendem Probl. aus A und B den Triangel EFG oder M. der so gros als A und B. Hernach traget eine Seite EF davon auf die Linie HI, und eine Seite des Triangels C, aus I auf die perpendicular IK in K, so wird nach vorhergehender Art, HK eine Seite des Trianguli HKL oder N, der so gros als A.B. und C ist. Fig. 125.

*Probl.*73. Zwey gleichseitige *Quadrata* zu *addiren*. Probl. 73.

§.344. Die Qvadrata sind A u. B. Fig. 126. Ziehet Fig. 126.

die Linie ID und setzet auf die perpendicular DE, eine Seite des Qvadrats B und aus D in C gegen I. eine Seite des Qvadrats B. Hänget zusammen CE, und formiret aus der Seite CE (§.310) das Qvadrat CEFG oder H welches so gros als A und B ist.

Vom Subtrahiren der Geometrischen Figuren.

Probl. 74. *Probl.* 74. Einen gleichseitigen *Triangel*, von einem grössern abzuziehen.

Fig. 127. §.345. Wollet ihr den Triangel A von B nehmen, so traget eine Seite des grössesten B Fig. 127 auf eine Linie aus C in D, aus E der Mitte von CD, reisset mit der Weite EC den halben Circkel CED. Aus D, stellet eine Seite von A, in F und hänget CF zusammen; mit der Weite CF, reisset das Triangulum CFH oder G, so ist selbiger die Differenz, zwischen den 2 gegebenen Triangeln.

Probl. 75. *Probl.* 75. Zwey gleichseitige *Qvadrata*, von einander abzuziehen.

Fig. 128. §.246. Die Qvadrata sind A und B Fig. 128. Mit diesen procediret erstlich, wie zuvor bey den Triangeln, damit ihr die Seite FC krieget, auf diese formiret das Qvadrat (§.310) EHIC oder G, so ist solches so gros als A und B.

Vom

Von der Multiplication Geometrischer Figuren.

*Probl.*76. Einen gegebenen *Triangel*, noch einmal so gros zu machen. Probl. 76.

§. 347. Der Triangel ist A. Reisset die Linie BC Fig. 129, und traget eine Seite von A darauf, aus B in C, auch aus B auf die perpendicular BD in D. Wenn ihr DC zusammen gezogen, so formirt aus DC mit der Weite DC durch den Creutz-Punct E, das Triangulum DCE oder F, so ist selbiges 2 mal so gros als A. Fig. 129.

*Probl.*77. Einen jeden *Triangel*, ům etliche mal grősser zu machen. Probl. 77.

§. 348. Es soll zum Beyspiel der Triangel A, ům 4 mal grősser verzeichnet werden, so verlångert dessen Basin (§. 235) BC Fig. 130, und traget sie noch 3 mal darauf aus C in E aus E in F aus F in G. Hånget G und den Scheitel-Punct D (§. 236) des Triangels A zusammen, so ist der Triangel BGD, 4 mal so groß als A. Fig. 130.

*Probl.*78. Ein *Quadrat* von gleichen Seiten, ům so viel mal zu vergrőssern als es begehret wird. Probl. 78.

§. 349. Das gegebene Qvadrat ist ABCD. Fig. 131. Ziehet die Diagonal, AC (§. 231) oder nehmet nur die Weite AC, und formiret daraus ein neues Qvadrat BEFG (§. 310) so ist solches 2 mal so gros als das gegebene. Nehmet ihr die Diagonal AE, und beschreibet dadurch Fig. 131.

durch das Qvadrat BHIK. so ist es 3 mal so gros. Also gibt die Diagonal AH das Qvadrat BLMN, welches viermal so gros als ABCD ist, und immer so weiter.

Probl. 79. *Probl.* 79. Ein *Parallelogrammum* etlichsmal zu vergrössern.

Fig. 132. §. 350. Wenn ihr die Basin AB des Parallelogrammi ABCD. Fig. 132 verlängert und zum Beyspiel selbige noch 2 mal, aus B in E aus E in G darauf setzet; hernach die Parallel CH in der Höhe GH reisset, so wird das Parallelogrammum (§. 229) AGHD, 3 mal so gros als das gegebene ABCD seyn.

Probl. 80. *Probl.* 80. Einen Circkel zu *multipliciren*.

Fig. 133. §. 351. Wenn ein Circkel ACBD. Fig. 133. gegeben, den man üm 1. 2. 3 und mehr malen grösser machen soll, so ziehet die 2 recht wincklichte Diametros AB und DC. Nehmet die Weite BD und reißet damit aus dem Centro E den Circkel FGHI. derselbe ist 2 mal grösser als der gegebene. Reiset ihr aus AE mit der Weite BF den Circkel KLMN, so ist er 3 mal, und der Circkel OPQR mit der Weite BK 4 mal so groß als ACBD. Und so weiter.

Probl. 81. *Probl.* 81. Ein gleichseitiges 6 Eck/ noch einmal so gros zumachen.

Fig. 134. §. 352. Das 6 Eck ist ABCDEF. Fig. 134. Formiret aus einer Seite ED, das Qvadrat DGHC, und reißet mit der Diagonal GC aus dem Centro I einen Circkel, und traget EC 6 mal

mal darauf herům, so entspringet daraus das 6 Eck ECNMLKE, welches zwey mal so gros als das gegebene ist.

Von der Division der Geometrischen Figuren.

Probl. 82. Einen *Triangel*, aus einer Spitze desselben / in die begehrten gleiche Theile zu theilen. Probl. 82.

§. 353. Der Triangel ist ABC, der soll aus der Spitze C in 3 Theile getheilet werden. Theilet derohalben die gegen überstehende Seite AB, durch D und E in 3 Theile. Hänget zusammen CD und CE, so ist ACD das erste, DCE das zweyte und ECA das dritte Drittel des Triangels ABC. Fig. 135.

Probl. 83. Einen *Triangel* dergestalt in etliche Theile zu theilen / daß selbige mit der einem Seiten *parallel* lauffen. Probl. 83.

§. 354. Der gegebene Triangel ist ABC, der soll mit AC parallel (§. 184) in 4 gleiche Theile getheilet werden. Theilet die entgegen gesetzte Seite AB. durch E.D.F. in 4 Theile, und bey D in 2 Theile. Mit der Weite DA, reißet den halben Bogen AHB und ziehet biß an selbigen aus E.D.F die perpendicular Linien EG. DH. und FI. Hänget GB. HB und IB zusammen, und reißet aus B mit der Weite BG, den Bogen GK, mit der Weite BH, den Bogen HL und mit der Weite BI den Bogen ID. Ziehet hernach der Linie AC, die parallel Linien KN. LO. Fig. 136.

LO. DP. so ist der Triangel ABC durch Q.R. S.T. in 4 Theile getheilet.

Probl. 84.

Probl. 84. Einen *Triangel* zu theilen/daß die Theilungen nicht aus einem Puncte lauffen.

Fig. 137.

§. 355. Es soll zum Beyspiel der Triangel ABC in 3 Theile getheilet werden. Theilet derohalben die Seite AB. Fig. 137. durch D und C in 3 gleiche Theile und ziehet zusammen DC. Weil dieses das erste Drittel ADC giebt und noch zwey Drittel an DCB übrig seyn, so halbiret DC in F. Ziehet zusammen FB, so ist ACD das erste, FCB das zweyte, und DFB das dritte Drittel des Triangels ABC.

Probl. 85.

Probl. 85. Einen *Triangel*, aus einem *Punct* an einer Seiten desselben in die begehrten Theile zu theilen.

Fig. 138.

§. 356. Es sey der Triangel ABC, der aus dem Punct D auf der Seiten AC. Fig. 138, soll in 2 Theile getheilet werden. Theilet die Seite AC, worauf sich der gegebene Punct D befindet, in so viele Theile, als der Triangel haben soll, hier bey E in 2 Theile. Aus D ziehet gegen das überstehende Ecke B die Linie DB und dieser durch E die parallel EF; hänget scharf zusammen DF, so ist ADF die eine, und FDCB die andere Hälfte des Triangels ABC.

Probl. 86.

Probl. 86. Ein *Qvadrat*, in die begehrten Theile zu theilen.

Fig. 139.

§. 357. Das Qvadrat ist ABCD Fig. 139. Dieses soll man in 4 Theile theilen. Solches zu tuhn, dürft ihr nur 2 einander gegen überstehende

hende Seiten, als AB und DC in die begehrten, hier in 3 Theile, durch F. H. I. E F. theilen, und FE. HG. oder auf den 2 andern Seiten AD und BC, die Theile IK und LM zusammen hängen, so kriegt das Qvadrat seine drey Theile, ABML. LMKI. IKCD oder AFDE. FHGE und HBCG.

Probl. 87. Zu erfahren, wie oft ein kleines *Qvadrat* in einem grössern stecket. Probl. 87.

§. 358. Die 2 Qvadrata sind A und B. Ziehet eine Linie CD, und traget aus C in F gegen D eine Seite des Qvadrats B. Aus C ziehet eine schräge Linie CE, die mit C keinen allzuspitzigen Winckel machet, und setzet darauf aus C in G, eine Seite des Qvadrats A, die ihr auch aus F in H bringet. Hänget zusammen GF und reisset dieser durch H, die parallel (§. 268) IH, so giebt die Linie GI zu erkennen, wie oft das Qvadrat A im Qvadrat B stecket. Das ist, wenn eine Seite von B 12 Schuh lang ist und ihr setzet GI darauf, so wird sie 2 mal so lang seyn, drüm steckt das Qvadrat A in B, 2 mal. Fig. 140.

Probl. 88. Eine jede vieleckichte *Figur*, in die begehrten Theile zu theilen. Probl. 88.

§. 359. Es sey die Figur ABCDE, darinnen ihr die Diagonalen EB und DB (§. 231) ziehet. Theilet die eine Seite AB, in die begehrten Theile, hier in 3 durch F. und G. Suchet zu AB und BF mediam proportionalem (§. 274) und traget sie aus B in H. Ziehet der Linie AE durch H die parallel HI, der Linie ED die parallel IK, der Linie DC die parallel KL. Suchet auch Fig. 141.

zur

zur Linie BA und BG, die mittlere proportionirte Linie die hier in F fällt, und reisset die parallel Linien wie zuvor MG. MN. NO. so ist die Figur in 3 gleiche Theile getheilet.

Probl. 89. *Probl.* 89. Einen Circkel in die begehrten Theile zu theilen/ welche mit der *Circumferenz parallel* lauffen.

Fig. 142. §. 360. Es sey hier der Circkel BCDE, der in 2 Theile soll getheilet werden. Reisset den Diameter BD, und theilet die Hälfte BA durch G in 2 gleiche Theile. Suchet zu BA und AG mediam proportionalem (§. 274) und traget sie aus A in F. Reiset mit der Weite AF, den Circkel FHIK, so ist derselbe halb so groß als BCDE.

§. 361. Will man den Circkel aus dem Centro A in etliche Theile theilen, so giebt der Diameter BD die 2 Theile BCD und BED. Theilet man die Circumferenz BCDE durch L. M. E in 3 Theile und hängt sie an das Centrum A, so hat man die 3 Theile LAM. MAE und LAE. Reißet man den andern Diameter CAE rechtwincklicht in A, so kriegt man die 4 Theile BAC. DAC. DAE und BAE. Und so auch die übrigen Theile.

Probl. 90. *Probl.* 90. Einen grossen Circkel durch einen kleinern zu theilen.

Fig. 142. §. 362. Es sey der kleinere Circkel FHIK Fig. 142. und der grössere BCDE. Suchet mediam proportionalem zwischen dem halben Diameter AB und AG (§. 274) so ist selbiger BF der Quo-

Qvotient (§. 55) wie oft der kleine Circkel in dem grossen stecket; welches ihr aus dem §. 358 leichtlich werdet begreiffen können.

Von Verwandelung der Geometrischen Figuren.

Probl. 91. Einen spitzwincklichten *Triangel* in einen rechtwincklichten zu verwandeln. Probl. 91.

§. 363. Der gegebene Triangel ist ABC. Reisset der Basin (§. 235) AC durch den Scheitel-Punct B (§. 236) die parallel DB (§. 268) Fig. 143. aus A richtet biß an dieselbe die perpendicular AD auf. Ziehet zusammen DC, so ist ADC der begehrte rechtwincklichte Triangel (§. 221). Fig. 143.

Probl. 92. Einen jeden *Triangel* in einen andern zu verwandeln / der den gegeben Winckel hat. Probl. 92.

§. 364. Ziehet durch die Spitze G. Fig. 144. des gegeben Triangels FGH, die parallel GL. Reißet auf den gegebenen Winckel ABC, den Bogen DE, dergleichen ihr auch aus F von I nach M bringet. (§. 295) Traget die Weite DE aus I in K. Ziehet eine Linie FL aus F durch K biß an die parallel GL in L. Hänget zusammen LH, so ist FLH der verlangte Triangel. Fig. 144.

Probl. 93. Einen ungleichseitigen *Triangel* in einen gleichseitigen zu verkehren. Probl. 93.

§. 365. Ziehet durch die Spitze B des gegebenen Triangels ABC die parallel DB. Fig. 145. Fig. 145.

Aus

Aus dem Mittel E der Basis AC. richtet biß an die parallel die perpendicular EF auf. Hänget zusammen AF und CF, so habt ihr die 2 gleichen Seiten des Triangels AFC. (§.217.)

Probl 94. *Probl.*94. Einen niedern *Triangel*, in einen höhern zu verwandeln.

Fig. 146. §.366. Verlängert die eine Seite AB des niedern Triangels ABC, biß in den punct D der gegebenen Höhe ED und hänget zusammen DC. Dieser reisset die parallel BF durch die Spitze B des niedern Triangels ABC. Vereiniget DEF, so ist ADF der höhere Triangel, der mit dem kleinern von einerley Grösse, dem Inhalt nach, ist.

Probl. 95. *Probl.*95. Einen hohen *Triangel*, in einen niedrigern zu verwandeln.

Fig. 146. §. 367. Reisset aus dem Punct B der Höhe GB des Triangels der niedriger werden soll, der Seite DC des grössern Triangels ADC die parallel BF, hänget zusammen BC, so wird der niedrige Triangel ABC.

Probl. 96. *Probl.* 96. Einen rechtwincklichten *Triangel*, in ein *Parallelogrammum* zu verwandeln.

Fig. 147. §.368. Theilet die eine Seite AB des Triangels ABC bey D in 2 gleiche Theile, und richtet bey C die perpendicular CE so hoch als AD auf, ziehet zusammen DE, so wird ADEC, das begehrte Parallelogrammum (§.229.) (§.311).

Probl 97. *Probl.*97. Einen Spitzwincklichten *Triangel* in ein *Parallelogrammum* zu verkehren.

§. 396.

Al
ser
ho
das

Pr

die
du
Lin
das

Pr

Fig
in
ret
ret
be
pe
au
BH
wa

Pr

lel
in
EA
ha

gen in G, die perpendicular DG auf, so ist sie als media proportionalis (§.274) die eine Seite des begehrten Qvadrats DGHI, welches ihr nach §.310. reisset.

Probl. 101. *Probl.* 101. Aus einem jeden *Qvadrat*, einen *Triangel* zu machen.

Fig. 152. §. 373. Reisset in dem Qvadrat ABCD, die Diagonal DB. (§.231) und dieser durch C die Parallel CE auf die verlängerte Basin ABE, so ist ADE der Triangel.

Probl. 102. *Probl.* 102. Eine jede vielseitige *Figur*, in einen *Triangel* zu verwandeln.

Fig. 153. §. 374. Die Figur ist ABCDE. Aus der obersten Spitze D, ziehet die Diagonal (§.231) lincks DA, rechts DB. Hernach der Linie DA durch E die parallel EF; deßgleichen der Diagonal DB die parallel CG, durch C, hänget zusammen DF und DG, so ist FDG der Triangel, welcher so groß als die gegebene Figur ist.

Probl. 103. *Probl.* 103. Etliche *Qvadrata*, in ein eintziges zu verwandeln.

Fig. 154. Tab. VI. §. 375. Die gegebenen Qvadrata sind A.B.C.D. Ziehet eine Linie EF so gros als eine Seite eines Qvadrats hier von D. Bey F richtet eine perpendicular FG auf, so hoch als eine Seite vom Qvadrat C. Hänget zusammen EG. Auf G setzet die perpendicular GH so hoch als eine Seite von B. Wenn ihr die Linie EH gerißen, so machet aus H die perpendicular HI, so hoch als eine Seite von A. Ziehet zusammen EI, so ist selbige eine Seite des begehrten Qvadrats EIKL.

Probl.

Probl. 104. Einen Circkel / in ein *Qvadrat* zu verkehren. Probl. 104.

§. 376. Theilet den halben Diameter EC des Circkels ABCD durch FGH, in 4 gleiche Theile, und traget noch einen solchen vierten Theil, auf den verlängerten Semidiameter EI aus C in I und aus dem andern verlängerten Semidiamater EDK aus D in K. Hänget zusammen KI, so ist selbige eine Seite des gesuchten Qvadrats KIML (§. 310) bey nahe. Denn accurat kan man es geometrice nicht haben. Fig. 155.

Probl. 105. Ein *Qvadrat* in einen Circkel zu verkehren. Probl. 105.

§. 377. Theilet die Hälfte EI der Diagonal-Linie AI. in 5 gleiche Theile durch FGHC. Aus dem Mittel E der Diagonal AI, reißet mit der Weite EC den Circkel ABCD, so wird selbiger bey nahe so groß als das Qvadrat KIML seyn. Fig. 155.

Probl. 106. Einen halben in einen gantzen Circkel zu verwandeln. Probl. 106.

§. 378. Wenn ihr aus dem Centro G die perpendicular GC biß an den halben Circkel-Creiß ACB in C aufgerichtet, so ziehet die Diagonal CB und halbiret sie bey D. Aus D, reisset mit der Weite DA, den Circkel CEBF, so ist die Sache gethan. Fig. 156.

Probl. 107. Einen gantzen Circkel / in einen halben zu verwandeln. Probl. 107.

§. 379. Ziehet in dem Circkel CEBF. den Diameter CB, und wenn ihr BFC bey G in 2 gleiche Theile theilet, und CG gezogen habt, so reißet aus Fig. 156.

G mit der Weite GC auf die verlängerte Linie BG den halben Circkel ACB, den ihr begehret habt.

Probl. 108. *Probl.* 108. Einen Circkel/in eine gerade Linie zu verwandeln.

Fig. 157. §. 380. Reißet in dem gegebenen Circkel AB CD, die 2 recht winckliche Diametros AC und BD, die durch das Centrum E gehen. Halbiret EB in G und ziehet aus A durch G, die Linie AGF. Aus F lasset die perpendicular FH auf den verlängerten Diameter AEL in H fallen. Reißet dem Diameter AL durch D die parallel MN. Traget ED aus D in M. Halbiret MD in K und ziehet KE. Die Weite EK setzet aus K in O, und die Weite DO aus D in I. Hänget IH zusammen, und ziehet dieser Linie IH durch D die parallel DL, so ist EL, der vierte Theil der begehrten Linie, die dem Circkel gleich ist.

Probl. 109. *Probl.* 109. Eine gerade Linie in einen Circkel zu verwandeln.

Fig. 158. §. 381. Mit dem dritten Theil AB der gegebenen Linie, machet einen gleichseitigen Triangel (§. 305) ABC. Auf AC lasset aus B die perpendicular BE, und auf AB aus C eben dergleichen CD fallen, die einander in F durschneiden. Halbiret DB in K und ziehet die Linie FK etwas verlängert. Setzet den vierten Theil von FK aus K auf diese Linie weiter in G. Reisset alsdeñ mit der Weite FG den Circkel AGICA, welcher der gegebenen Linie gleich ist.

Probl. 110. Eine jede vieleckichte *Figur*, in *Triangel* zu verwandeln. Probl. 110.

§. 382. Ziehet aus einem Ecke der Figur, nach den gegenüberstehenden, als wie hier in Fig. 153 aus D nach A und B, die Diagonal Linien DA. DB (§. 281) so kriegt ihr dadurch die begehrten Triangel DAE. DAB und DBC. Hättet ihr die Diagonal EB und EC gezogen, so bekämet ihr die Triangel EBA. EBC und ECD. Und kan eine jede Figur, in so viel Triangel verwandelt werden, als sie Ecke hat, weniger zwey. Weil demnach hier die Fig. 153 fünff Ecke gehabt, so sind 2 Triangel weniger, nehmlich drey darinnen enthalten. Den Nutzen hievon, werden wir hinten finden. Fig. 153.

Von der Trigonometria oder Dreyecks Messung.

§. 383. Die Trigonometrie oder DreyEcks-Messung, ist eine Kunst, welche lehret, wie man aus dreyen gegebenen Stücken eines Triangels, die übrigen drey finden soll.

§. 384. Es ist bekand, daß ein jeder Triangel, drey Seiten (§. 201) und drey Winckel (§. 196) hat. Weis man nun an demselbigen, zum Beyspiel zwo Seiten und einen Winckel, so kan man durch die Trigonometrie, auch die übrige Seite, samt den zweyen Winckeln erfahren.

§. 385. Daß es etwas überaus nützliches üm diese Kunst sey, das wird der Erfolg lehren.

Inzwischen könnet ihr ihren Nutzen unter andern daraus beurtheilen, weil man durch sie, Weiten, Höhen und Tiefen, nach ihrem Maas ausfindig machen kan, die weit von uns entfernet seyn, und worzu uns der Zutritt nicht verstattet ist

§. 386. Damit sich aber die Trigonometrie, desto besser erlernen lässet, so mus man sich aus dem Vorhergehenden erinnern, was ein Winckel ist; (§. 196) Wie seine Grösse bestimmet wird; (§. 202) Was dieselbigen vor Triangel machen, (§. 221) und was von deren Seiten (§. 217) zu mercken ist.

§. 387. Will man hernach die unbekandten Stücke eines Triangels erforschen so mus man vorhero eine Kundschaft besetzen, was Sinus, Tangens und Secans ist; wovon die 2 ersten hauptsächlich dienen, die übrigen Stücke eines Triangels ausfündig zu machen.

§. 388. Weil wir hier nicht Platz haben ausführlich davon zu reden, so wollen wir nur das Nohtwendigste davon erklären, und das übrige biß auf eine bessere Gelegenheit verspahren.

§. 389. Es ist aber der Sinus eines Winckels, die halbe Senne oder Chorda FH. Fig. 159. (§. 193) des doppelten Bogens FBM. (§. 189) oder auch des halben FB oder BM, deßgleichen des Winckels FAB. Wenn ihr derohalben, aus der Spitze eines Winckels A, einen Bogen FB, in gefälliger Weite, von dem Punct F des einen Schenckels AF (§. 201) biß in den andern Schenckel AB in B reißet, und aus F auf AB in H eine perpendicular Linie (§. 187)

Fig. 159. Tab. VI.

187) herunter fallen lasset, so wird selbige Linie FH. der Sinus rectus des Winckels FAB genennet: da hingegen der halbe Diameter eines Winckels AB, der Sinus totus oder Radius (§. 192) heisset.

§. 390. Der Sinus totus oder Diameter Circuli AB, wird in der Trigonometrie insgemein in 10000000 Theile eingetheilet, davon kommen auf jeden Sinum rectum eines Winckels (§. 389) so viele Theile, als die perpendicular Linie FH, auf AB abschneidet. Fig. 159.

§. 391. Der Sinus, eines Winckels CAF oder Bogens CF, welchen man bekommen wenn man den gegebenen Winckel FAB, oder seinen Bogen FB, von einem geraden Winckel CAB. (§. 203) oder vierten Theil des Circkels BC abgezogen hat, heist Sinus Complementi, oder wie etliche sprechen, der Cosinus. Dieser ist die perpendicular Linie FN, welche aus dem Ende F des gegebenen Bogens BF auf den gegen überstehenden Radium AC gezogen worden; dessen Grösse, giebt der Theil CN des Radii CA (§. 390)

§. 392. Tangens, ist eine perpendiculare oder gerade Linie BG, welche sich von dem Ende G des Radii AG, der durch das Ende F eines Bogens BF, an die aus B aufgerichtete perpendicular BG, gehet, biß an das Ende B des Diametri AG, erstrecket. Wenn demnach der Winckel FAB oder der Bogen des Circkels BF gegeben ist, so ist der Tangens davon GB; welche auch die berührende Linie genennet Fig. 159.

wird, weil sie den Circkel-Bogen BF nur berühret, aber nicht durchschneidet.

§.393. Die Grösse des Tangenten, erfähret man ebenfals durch den in 10000000 Theile eingetheilten Radium AB. Denn, wenn man die Weite GB als den Tangenten des Winckels FAB darauf träget, so giebt sie die Grösse desselben, in so viel Theilen davon als ihr zugehören.

§. 394. Der Cotangens oder Tangens Complementi, ist der Tangens CO des Uberrestes des Bogens FC oder Winckels CAO, von dem gegebenen Bogen BF oder Winckel FAB, zu den vierten Theil des Circkels BC oder den geraden Winckel BAC; dessen Maas, nach den Theilen des Radii AB bestimmet wird.

Fig. 159. Tab. VI. §.395. Secans eines Winckels oder Bogens, ist eine Linie AG, die aus dem Centro des Winckels A durch das Ende F eines Bogens BF, biß an die aus dem Ende B des Diametri AB aufgerichtete perpendicular Linie BK in G sich erstrecket. Solchem nach ist hier AG der Secans des Bogens BF oder des Winckels FAB, dessen Grösse die Theile des Semidiametri geben (§. 390).

§.396. Secans Complementi, ist die Linie AO, welche aus dem Centro eines Circkels A, durch das Ende F eines Bogens CF, biß an die am Ende C des Diametri AC aufgerichtete perpendicular CO gehet; welcher Bogen CF der Rest eines gegebenen Bogens BF von dem vierten Theil eines Circkels BC ist.

§.397. Dieweil in der Mathematic, die mehresten Rechnungen sich auf Triangel beziehen, die

die sich, wie aus dem Vorhergehenden erhellet, auf die Sinus, Tangenten, u. Secanten gründen, und durch deren Beyhülfe man, aus ihren bekandten Theilen/die unbekandten (§. 383) finden kan: so hat man die Sinus, Tangenten und Secanten, vor alle Bögen eines Qvadranten ausgerechnet, und in ein Buch zusammen getragen, welches die Tabulae Sinuum, Tangentium und Secantium heissen; aus denen man sie bey dem Gebrauch nur heraus nehmen, und sie sonsten zu allerhand Vortheilen nutzen kan.

Von den Tabulis Sinuum, Tangentium & Secantium.

§. 398. Es sind demnach die Tabulae Sinuum, Tangentium & Secantium, solche Tabellen, darinnen die Sinus, Tangenten und Secanten, vor einen jeglichen Grad (§. 188) eines Qvadranten oder vierten Theil des Circkels (§. 202) und vor jede Minute eines Grades (§. 188) ausgerechnet zu befinden seyn.

§. 399. Dergleichen Tabellen, sind von verschiedenen Auctoribus heraus gegeben worden, worunter der Zeit des Strauchii und Vlacqii seine (§. 150) die gebräuchlichsten, und die letztern die bequemesten seyn: weswegen wir uns auch derselben bedienen wollen, weil sie in jedermanns Händen, oder doch leichtlich können angeschaffet werden.

§. 400. In gedachten Tabellen stehen alle Sinus, Tangenten und Secanten von 1 Grad biß 45. und ihrer zugehörigen Minuten, in einer

Ordnung fort, und zwar allezeit die Grad oben drůber, und die Minuten zur Seiten herunter geschrieben auf den Blåttern des Buches zur lincken Hand. Die übrigen 45 Grad aber, sind auf den rechten Blåttern rückwerts, und zwar die Grad auch oben, die Minuten hingegen von unten hinauf enthalten; wie denn überall das Wort Grad, Minuten, Sinus, Tangens und Secans, darüber gedruckt worden, damit man eines von dem andern desto füglicher unterscheiden kan.

Fig. 159. Tab. VI. §.401. Ist euch nun ein Bogen gegeben, der zum Beyspiel 25 Grad hålt, in Fig. 159. BG und ihr begehret seinen Sinum zu wissen so suchet in den Tabulis Vlacqii (§.150) den gegebenen 25 Grad oben, und zwar auf dem lincken Blat, weil er unter 45 ist (§.400), so findet ihr neben o, weil keine Minuten bey den Graden seyn, unter dem Wort Sinus, die Zahl 4226183, welches der Sinus FH des Bogens BF oder Winckels BAF. Das ist, wenn der Radius oder Sinus totus AB (§. 389. 390) 10000000 Theile betrågt, so hålt der Sinus FH des Bogens BB oder Winckels BAF 4226183 Theile davon.

§. 402. Befinden sich bey den Graden des Bogens noch Minuten, zum Beyspiel, es hielte CF 64 Grad 58 Minuten, so suchet die 64 Grad, auf dem rechten Blat der Tabellen, indem sie über 45 gehen (§.400) und zur lincken Hand des Blats in der ersten Columna der Zahlen, unter dem Wort Minuten, die 50 Minuten, so stehet darneben unter dem Wort

Sinus

Sinus, die Zahl 9060617, welches die Grösse des Sinus FN von 64 Graden 58 Min. oder vom Winckel CAF ist. Denn weil der Sinus totus AB oder AC, 10000000 Theile hat, so kommen auf GN. 9060617 Theile.

§. 403. Wollet ihr die Tangenten und Secanten haben, so procediret, wie bey dem Sinu, ausser daß ihr aus den Tabellen, nur die Zahl des Grades und der Minuten nehmet, die unter dem Wort Tangens oder Secans stehet. Solchem nach werdet ihr befinden, daß der Tangens BG des Bogens BF von 25 Grad 7 Minuten 4687890, und der Secans AO des Bogens CF von 64 Grad 58 Minuten 23632535 ist. Fig. 15. Tab. VI.

§. 404. Ist euch der Sinus, Tangens oder Secans eines Bogens gegeben, und ihr wollet seine Grösse wissen, so suchet die Zahl des Sinus, zum Beyspiel 4498387 in den Tabellen, unter dem Wort Sinus, so stehen oben 26 Grad drüber, und zur Seiten 44 Minuten. Begreift also der Sinus 4498387, einen Bogen FB oder Winckel FAB von 26 Graden 44 Minuten. Eben so macht ihr es mit den Tangenten und Secanten; da zum Beyspiel, der Tangens 17917362. 60 Grad 50 Min. und der Secans 3749847. 74 Grad und 32 Min. giebt.

§. 405. Wären aber bey einem Bogen Grad, Minuten und Secunden gegeben, und ihr wolltet den Sinum, Tangenten oder Secanten auch auf die Secunden (§. 188) haben, zum Exempel, ihr wollet den Sinum von 29 Grad 46 Min. 36 Secunden wissen, so schreibet die gegebenen

denen 29 Grad und 46 Minuten, zur lincken

29° 46′	Sinus	4964690	--	29° 46′ 0″
29° 47′	Sinus	4967215	--	29° 46′ 36″
1′ oder 60″	--	2525	differ ----	36″

36
―――
15150
7575
―――
60″ | 90900
1515 +

Sin. von 29° 46′ --- 4964690
―――
Sinus 4966205 von 29° 46′ 36″

Hand vor euch, deren Sinum 4964690 aus den Tabellen (§. 401. 402) darneben und zur rechten, wider die gegebenen 29° 46′ 0″. Nun setzet unter die vördern 29° 46′, den nächstfolgenden grössern Bogen 49° 47′. und darneben aus den Tabellen, ihren Sinum 4967215 unter den vorigen kleinern 4964690. Hinten aber, unter die 29° 46′ 0″ die gegebenen 29° 46′ 36″. Subtrahiret überall, das Wenigste von dem Meisten, so bleibet vornen 1 Minute oder 60 Secunden, in der Mitte, die Differenz der 2 Sinuum 2525 und hinten die 36 Secunden. Sprechet derohalben nach der Regel de Tri (§. 73) 60 Sec. geben zur Differenz 2525, was geben

geben 36 Secunden. Wenn ihr alsdenn nach der Regel de Tri (§.75) die mittlere Zahl 2525 mit der hintern 36 multipliciret (§. 46) und die Sum̃a 90900, mit der vördern Zahl 60 dividiret (§.66); hernach den Qvotienten 1515 (§.55) zum kleinesten oder zu erst gesetzten Sinu 4964690 addiret (§.24) so giebt die Summa 4966205 den Sinum, vor die verlangten $29^{\circ}. 46'. 36''.$

§.406. Eben so werdet ihr befinden, daß der Tangens $59^{\circ}. 44'. 28''.$ 17141173 und der Secans von $75^{\circ}. 17'. 42''.$ 39394525 ist. Dabey nur so viel zu erinnern, daß wenn nach der Theilung der Summa von der mittlern und hintern Zahl / durch die vördern 60 Sec. etwas übrig bleibet, so lässet man den Rest nur fahren.

§. 407. Ist euch ein Sinus, Tangens oder Secans gegeben, welchen ihr nicht mit allen seinen Zahlen in den Tabulis antreffet, und ihr möchtet doch seinen Bogen finden; zum Beyspiel, ihr wollt den Bogen von dem Sinu 4966205 suchen, so nehmet aus den Tabellen den nächst kleinern 4964690, und schreibet ihn vor euch hin zur lincken Hand, und darneben zur rechten, die 29 Grad 46 Min. die ihr in der Tabelle oben und zur Seiten dabey verzeichnet antreffet: hinten aber, den vördern nächst kleinern Sinum 4964690. Unter den vördern nächst kleinern, setzet aus den Tabellen den nächst grössern 4967215 und darneben, seinen Bogen

gen 29°. 47′. hinten aber, unter den nächst kleinern Sinum 4964690 den gegebenen Sinum 4966205. Nehmet wieder überall das Wenig-

4964690	Sinus	29°. 46′	--	4964690	
4967215	Sinus	29. 47	--	4966205	
2525	diff. --	60″	--	1515	
				60	
		2525 diff.		90900	
				36″	

Nächst kleinern Bogen - -	29. 46. 0 +
Der gesuchte Bogen - -	29°. 46′. 36″.

ste vom Meisten, so kriegt ihr diesen Satz der Regel de Tri: Die Differenz des nächst kleinern und nächst grössern Sinus 2525, giebt die Differenz ihrer Bögen 1 Minuten oder 60 Secunden, was giebt die Differenz des nächst kleinern und gegebenen Sinus 1515. Nach verrichteter Multiplication der hintern Zahl 1515 mit der mittlern 60 wird die Summa 90900, die wenn man sie mit der vördern Zahl 2525 dividiret, 36 Secunden bringet: addirt solche zum nächst kleinern Bogen 29°. 46′, so wird der Boges des gegebenen Sinus 29°, 46′. 36″.

§. 408. Gleichergestalt handelt ihr mit den Tangenten und Secanten. Nur ist zu gedencken,

cken, daß man die Secanten, in Trigonometrischen Rechnungen erspahren kan, dahero wir uns auch derselbigen, nirgends darzu bedienen werden.

§. 409. Nun sollten wir wol Anleitung geben, wie die Sinus, Tangenten und Secanten, in der Trigonometrie zu gebrauchen seyn: allein wegen Enge des Platzes, will ich nur erinnern, daß man sie wol vor dessen darzu angewendet; allein weil es zu mühsam und zu verdrüßlich scheinet, wenn man so viele Zahlen miteinander multipliciren und dividiren mus, so verrichtet man heut zu Tage die Rechnungen durch die Logarithmos, dadurch alles viel leichter und kürtzer von statten gehet.

Von den Tabulis Logarithmorum Sinuum & Tangentium, wie auch der gemeinen Zahlen.

§. 410. Es sind die Logarithmi gewisse Zahlen, die sich von Null anfangen und in einer Arithmetrischen Progreßion, mit andern in Geometrischer Progeßion fortgehen, mithin von Eins anfangen, und von dem ersten Termino in gleicher Weite abstehen. Wenn also zum Beyspiel die Zahlen nach Arithmetischer Progreßion 0. 1. 2. 3 4. 5 2c. wären, so sind 1. 2. 4. 8. 16. 32 2c. ihre Logarithmi nach der Geometrischen Proportion.

§. 411. Aus solchem Grunde, hat man durch extrahirung der Qvadrat-Wurtzel (§. 86) die Logarithmos vor die Sinus und Tangenten eines jeglichen Bogens mit grosser Mühe ausgerech-

rechnet, und sie den Tabulis Sinuum & Tangentium (§.398) einverleibet, darinnen sie unter den darüber geschriebenen Worten Logarithmus Sinus und Logarithmus Tangentis, neben dem Sinu, Tangenten und Secanten, vor alle Grade und Minuten, anzutreffen seyn.

§.412. Ist ein Bogen gegeben, der Grad, Minuten und Secunden hat, so nimmt man ihren zugehörigen Logarithmum des Sinus oder Tangenten, eben so aus den Tabellen, wie bey dem Sinu (§.401. seqq.) gelehret worden.

§.413. Hat man im Gegentheil den Logarithmum Sinus oder Tangentis, u. will seinen zugehörigen Bogen erfahren, so procediret man durchgehends also, wie bey dem Sinu (§. 407) gelehret worden. Denn man darf hier nur aus den Tabellen den Logarithmum des Sinus oder Tangenten nehmen, an statt daß man daselbst den blossen Sinum oder Tangenten gebrauchet hat.

§.414. Zum Exempel, wenn der Bogen von 9 Grad 28 Min. 45 Secunden gegeben, und ihr solt seinen Logarithmum Sinus suchen, so werdet ihr nach den §.402. ersehen, daß er 92166643 ist, und der Logarithmus Tangentis 92226353, nach den §. 407 den Bogen von 9 Grad 28 Min. 45 Sec. giebet.

§.415. Dergleichen Logarithmos, hat man auch auf die gemeinen Zahlen, oder Numeros vulgares oder naturales berechnet, die insgesamt von ungemeinen Nutzen seyn. Sie sind vom Briggio berechnet und stehen in den Tabulis Vlacqui der Edition in Octov, zu Ende der

Tabu-

Tabularum Sinuum auf den Bogen M 5. von 1 biß 10000 und beym Strauchio (§. 150) von pag. 182 biß pag. 256, von deren generalen Gebrauch und Nutzen, wir noch eines und das andere auf die Bahn bringen müssen.

§. 416. Will man von einer gemeinen Zahl, als von 3685, den Logarithmum wissen, so suchet selbige bey dem Vlacq an dem angezogenen Ort, auf dem oben mit 3600 bemerckten Blat, so treffet ihr neben selbiger den Logarithmum 3.5664375 an. Verlanget ihr hingegen des Logarithmi 3.7231272 seine gemeine Zahl, so suchet ihn in den Tabulis, so werdet ihr darneben die zugehörigen Zahl 5286 finden.

§. 417. Die erste Zahl eines Logarithmi, die von den folgenden, mit einem Punct unterschieden ist, heist die Characteristica, die da anzeiget, zwischen welche Haupt-Zahlen die gemeine Zahl fällt, welche zum Logarithmo gehöret. Wenn derohalben, die erste Zahl eines Logarithmi null ist, so fällt die gemeine Zahl, die zum Logarithmo gehöret, zwischen 1 und 10. Ist sie 1. so fällt sie zwischen 10 und 100, ist sie 2, so fällt sie zwischen 100 und 1000, und so ferner.

§. 418. Ist eine Zahl gegeben, die nicht in der Tabelle stehet, zum Beyspiel 2378654 und ihr möchtet doch deren Logarithmum wissen, so schneidet die vördern vier Zahlen 2378 davon ab, und suchet deren Logarithmum in den Tabellen, der ist (pag. 2300) 33762118 diesen nehmet vom Logarithmo 33763944 der nächst grössern gemeinen Zahl 2379, die Differenz 1826, multipliciret mit den übrigen abgeschnittenen

Zahlen 654 von der gegebenen 2378654. Von der Summa 1194202, schneidet hinten wieder so viele Zahlen, hier 3, nehmlich 204 ab, als bey der gegebenen nach den vier ersten 2378 übrig gebliebenen, und addirt die übrigen Zahlen der Summa, das ist 1194 zum Logarithmo des ersten oder kleinesten 3.3762118, wird die Summa 3.3763312. Fällt die gegebene Zahl 2378654/ zwischen 10000 und 100000, so verändert die erste Zahl oder die Characteristicam (§.417) der letzten Summa, so sie 3 ist, in ein 4. Fällt sie zwischen 100000 und 1000000 und sie ist 4, so macht ein 5 daraus; fällt sie zwischen 1000000 und 10000000, so verwandelt sie in ein 6. Da nun hier die gegebene Zahl 2378654 zwischen 1000000 und 10000000 fällt, als müsset ihr die vördere Zahl 3, der letzten Summa oder des Logarithmi 3.3763312, in ein 6 verkehren, so wird der gegebenen Zahl 2378654, ihr zuständiger Logarithmus 6.3763312. Und so macht ihr es mit einer jeden andern Zahl die nicht über 10000000 beträgt. Die Rechnung des gegenwärtigen Exempels stehet also:

2378	Logar.	3.3762118	
2379	Logar.	3.3763944	nächst größer.
	Differenz	1826	
	abgeschnitt. hintere Zahlē.	654	multiplicirt
	Summa	1194	204
	Addirt	33762118	erster Logar.
		33763312	Begehrter Logarithm.

§. 419. Ist ein Logarithmus, zum Beyspiel 3.4261858 gegeben, und ihr wollet seine Zahl erfahren, so suchet ihn in den Tabulis (pag. 2600), so treft ihr darneben seine Zahl 2668 an. Zwar stehet beym Vlacquen der teutschen Edition Anno 1695, daselbst 6368, allein es ist ein Druckfehler der bey 15 Zahlen hinter einander übersehen worden, und den man corrigiren mus.

§. 420. Stünde aber der Logarithmus, als 3.3503868 nicht accurat nach allen Zahlen in den Tabellen, so schreibt den nächst kleinern 3.3502480 und nächst grössern 3.3504419 (pag. 2200) zur lincken unter einander, und ihre Zahlen 2240 und 2241 darneben, hinten aber den nächst kleinern 3.3502480 und gegebenen 3.3503868 unter einander. Nehmet überall das Wenigste vom Meisten, und hänget an die Differenz der zwo hintern Zahlen 1388, zwey Nullen, werden 138800. Diese theilet durch die vördere Differenz 1939, giebt der Qvotient 71; den Rest, lasset nur fahren, und schreibt unter den Qvotienten 100, wird $\frac{71}{100}$ daraus. Solche setzet neben die Zahl des nächst kleinern Logatithmi nehmlich neben 2240, so wird die begehrte Zahl 2240$\frac{71}{100}$ des gegebenen Logarithmi 3.3503860; und stehet die Rechnung also:

3.3502480 Logar. 2240. Zahl 3.3502480
3.3504419 Logar. 2241. Zahl 3.3503860 der gegebene Logar.

1939 Differ. 1 Differ. 1388.00

Qvotient. $\frac{71}{100}$
Zahl des nächst kleinern Logar. 2240 addirt

Begehrte Zahl. 2240 $\frac{71}{100}$

§. 421. Ist die Characteristica (§.417) eines gegebenen Logarithmi, zum Beyspiel 0.9048648, der nicht völlig in den Tabellen stehet, unter 3, so kan man seine Zahl also finden. Suchet den nächsten Logarithmum von 0.9048648 in den Tabellen (pag. 10) so findet ihr allda 0.9030900, und darneben 8. Verändert die Characteristicam 0. in 1. und suchet wieder den nächsten Logarithmum von 1.9048648, der ist (pag. 10) 1.9030900, darneben stehen 80. Verändert die Characteristicam 1 in 2, und suchet (pag. 800) den nächsten Logarithmum von 2.90048648, der ist 2.9047155, darneben stehen 803. Verändert die Characteristicam 2 in 3, und suchet den nächst kleinern Logarithmum zu 3.9048648, der ist (pag. 8000) 39048237, darneben stehen 8032. Weil nun die Characteristica, in den Tabellen nicht weiter biß auf 3 stehet, so hat man itzt des gegebenen Logarithmi 0.9048648, seinen Numerum 8032 gefunden davon gilt die erste Zahl 8 die gantze Zahl, 0 die zehen, 03 die hun-

hundert, und 032 die tausend Theile derselben, dahero man sie so schreibet $8\frac{032}{1000}$. Bezöge sich diese gefundene Zahl, auf ein Geometrisches Längen-Maas (§. 112) so könte man sie durch 8 Ruthen 0 Schuh, 3 Zoll, 2 Linien, aussprechen.

§. 422. Ist ein grösserer Logarithmus gegeben, als in den Tabellen zu finden, zum Beyspiel 6.3763312, und ihr wollet seinen Numerum wissen, so mercket, daß er sich nicht bestimmen lässet, wenn die Characteristica (§. 418) über 6 beträgt. Ist sie aber unter 7, so handelt also: Verändert die Characteristicam des gegegenen Logarithmi in 3, so wird er, 3.3763312. Setzet dessen nächst kleinern Logarithmum 3.3762188 und den nächst grössern 3.3763944 vor euch zur lincken Hand unter einander, und darneben ihre Zahlen 2378 und 2379. hinten aber, den nächst kleinern Logarithmum 3.3762118 und den gegebenen 3.3763312. Nehmet das Wenigste vom Meisten, und hänget an die hintere Differenz drey Nullen, wenn die Characteristica 6. zwey Nullen, wenn sie 5, und ein Null, wenn sie 4 ist, so wird hier die hinterste Differenz 1194000, weil die Characteristica 6 gewesen. Diese Zahl theilet durch die vördere Differenz 1826, so giebt der Qvotient 653; oder, weil die restirende Zahl 1622 über die Hälfte vom Divisor austrägt (§. 57.) 654. denn in solchem Fall macht man allzeit den Qvotienten um 1 grösser. Denselben Qvotienten, hängt hinten an die nächst kleinere Zahl des Logarithmi 2378, so wird des gege-

benen Logarithmi 6.3763312, seine zugehörige Zahl 2.378654. Die Rechnung stehet so

3.3762118	nächst klein. Log.	2378	Log. 3.3762118	
3.3763944	nächst größ. Log.	2379	Log. 3.3763312	gegeb. Log.
1826 Differ.		1. Differ.	1194000	
		Qvotient.	654	
	nächst kleinere	Zahl.	2378	
	die gesuchte	Zahl.	2378654	

Von der Regula de Tri durch Logarithmos.

§. 423. An statt daß man bey der gemeinen Art der Regel de Tri (§. 75) die mittlere mit der hintern, von den 3 gegebenen Zahlen multiplicirt, und die Summa durch die vördere dividiret, um durch den Qvotienten die vierte Zahl zu erlangen: so wird, wenn man mit Logarithmis rechnet, die Sache durch eine Addition und Subtraction verrichtet; so daß das Addiren, die Multiplication, und das Subtrahiren, die Division bewerckstelliget.

§. 424. Sind demnach 3 Zahlen gegeben, darzu ihr die vierte (§. 73) finden sollet, so schreibt sie gewöhnlicher massen (§. 75) vor euch hin, und ihre Logarithmos aus den Tabellen darunter. Addirt hernach den mittlern Logarithmum zum hintern. Von der Summa, nehmet den vördern, und suchet den Rest in den Tabellen (§. 419 sq.) so findet ihr die gesuchte vierte Zahl darneben.

Zum

Zum Beyspiel 192 geben 32, was geben 258. davon stehet die Logarithmische Rechnung also:

192	geben 32.	was geben 258.
Log. 3.2833012	L. 1.5051500.	L. 2.4116197.
		1.5051500 +
		3.9167697
		2.2833012 ÷
	Summa	1.6334685
		die vierte Zahl 43.

§. 425. Ihr könnt auch den Aufsatz der Rechnung compendiös also machen:

Dritte Zahl	258 Logar.	2.4116197.
Zweyte Zahl	32 Logar.	1.5051500 +
	Summa	3.9167697
Erste Zahl.	192. Logar.	2.2833012 ÷
Vierte Zahl.	43. Logar.	1.6334685

Die Erklärung, erhellet schon aus dem vorhergehenden, und werden wir uns dieser Methode, allezeit bedienen.

Von Ausziehung der Quadrat-Wurtzel / durch die Logarithmos.

§. 426. Was Quadrat Zahlen und Quadrat Wurtzeln seyn, das haben wir schon oben erkläret (§. 86) und wird die letztere durch die Logarithmos, auf eine leichte Art, also ausgezogen.

Halbiret den Logarithmum der gegebenen Qvadrat Zahl, so ist die Hälfte der Logarithmus der Qvadrat Wurtzel, die ihr neben ihn, in den Tabellen antreffet.

§. 427. Zum Exempel, wie viel ist die Wurtzel, von der Qvadrat Zahl 9604? der Logarithmus der Zahl 9604 ist (pag. 9600) 3.9824522. Den halben Logarithmum 1.9912261. schlaget in den Tabellen (pag 10) auf, so stehet darneben die Qvadrat Wurtzel 98.

Von der Ausziehung der Cubic Wurtzel durch die Logarithmos.

§. 428. Dieses ist eben so leicht. Denn der dritte Theil, vom Logarithmo der Cubic Zahl (§. 100) ist der Logarithmus der Cubic Wurtzel (§. 100)

§. 429. Zum Exempel, was ist die Cubic Wurtzel aus 9261? Nehmet aus den Tabellen (pag. 9200) der Cubic Zahl 9261, ihren Logarithmum 3.9666579 und theilet ihn durch 3, so giebt der dritte Theil 1.322193, in den Tabellen (pag. 10) die Cubic Wurtzel 21.

Von Berechnung der Triangel die einen geraden Winckel haben.

§. 430. Nun schreiten wir zur praxin von den Logarithmis. Wir erinnern aber gleich anfänglich, wenn wir von dem Sinu und Tangenten reden, so verstehen wir allezeit ihren Logarith-

rithmum (§.411) welches auch von den gemeinen Zahlen (§.415) zu mercken ist.

§.431. Damit man auch weis, wie in einem Triangel ABC Fig.160 der Sinus und Tangens zu verstehen ist, so reißet aus der Spitze des gegebenen oder auch unbekandten (§.436) Winckels BAC, in der Weite der daran liegenden Linie AB einen Bogen BDE, so bedeutet die Linie AB, welche nicht davon durchschnitten wird, den Sinum (§.389) und zwar, wenn der Bogen BDE aus ihrem Ende B gehet, den Sinum totum oder Radium: die Linie CB aber, welche den Bogen BDE bey B berühret, den Tangenten (§. 392) als wie die Linie AC den der Bogen BDE durchschneidet, den Secanten (§.395) den wir aber nirgends brauchen (§.413). Tab.VI. Fig. 160.

§.432. Wenn bey den folgenden Rechnungen, der 3 gegebenen oder bekandten Stücke eins Triangels ihre Logarithmi unter einander geschrieben worden, so addirt man allezeit (§. 424.425) den andern oder mittlern zu dem untersten oder dritten, und nimmt von der Summa den ersten oder obersten, so giebt der Rest in den Tabellen, die Zahl des gesuchten Stückes.

§.433. Die Logarithmos der Bögen oder Winckel, suchet man in den Tabulis Sinum & Tangentium (§.398.412). Was aber gemeine Zahlen betrift, das gehört in die Tabelle der Logarithmonum Briggii (§.415), die beym Strauchio und Vlacqvio, zu Ende der vorigen, angehänget seyn.

Tab. VI. Fig. 160. Regula I. Wenn in einem rechtwincklichten Triangel ABC. Fig. 160., die zwey Crura (§. 222). AB und BC, die den geraden Winckel ABC einschlüssen, gegeben seyn, wie die zween Winckel BAC und ACB zu finden.

§. 434. Es sey in dem Triangel ABC. das Crus AB 18 Ruthen 6 Schuh oder 186 Schuh, das Crus BC aber 16 Ruthen 4 Schuh oder 164 Schuh lang, wie gros ist der Winckel BAC und ACB? Sprechet demnach: Wie sich verhält das eine Crus AB, zum andern BC: also verhält sich der Sinus totus AB zum Tangenten BC des Winckels BAC, der dem andern Crus BC gegen über stehet. Die Rechnung wird also (§. 432) verichtet.

AB 186 Logarith.	2.2695129	
BC 164 Logarith.	2.2148438	} +
Logar. Sin. totius	10.0000000	}
Summa	12.2148438	÷
erster Logarith.	22695129	
Tangens.	99453309.	Rest.
der Winckel BAC.	41. Gr. 24. Min.	

Ihr suchet nehmlich den Logarithmum Tangentis 9.9453309 auf, so findet ihr den nächst kleinern 9.9452807 und darneben 24 Min. oben aber 41 Grad, drüm ist der Winckel BAC. 41 Gr. 24 Min., oder nach den §. 407. 413. noch 12 Secunden drüber. Doch wollen wir in unsern Exempeln, auf die Secunden keine Reflexion machen.

§. 435.

§. 435. Auf gleiche Art suchet man den Winckel ACB, nur daß in der Rechnung der Logarithmus von BC die erste und AB die andere Zahl ist, so kriegt ihr den Tangenten 10.0.546691, dessen nächster 10.0544153. den Winckel ACB 48 Grad. 36 Min. giebt, den man auch erlanget, so man den gefundenen BAC oder 41 Grad.24.Min. von 90 Graden (§.225) abziehet.

Regula II. Wenn die Hypothenusa AC und ein Crus CB gegeben, wie die Winckel CAB und ACB zufinden.

§. 436. Es sey die Hypothenusa AC 248 Schuh, das Crus BC 164 Schuh, wie gros ist der Winckel BAC und ACB? Sprechet also: Wie die Hypothenusa AC, gegen den gantzen Sinum AD (§.431.) also das gegebene Crus BC (oder AB) gegen den Sinum CB des demselben gegen überstehenden Winckels CAB (oder ACB) welcher auch von 90 Grad abgezogen den andern Winckel giebt. Fig. 161.

AC. 248 Logar.	2.3944517		
Sin.tot.	10.0000000	}	+
BC. 164 Logar.	2.2148438	}	
Summa	12.2148438		
erste Zahl	2.3944517		÷
Sinus	9.8203921, Rest.		

der Winckel CAB 41 Gr. 24 Min., der giebt von 90 abgezogen, den Winckel ACB. Oder wenn man vor BC, das Crus AB 186 Schuh

Schuh setzet, kömmt der Sinus 9.8203921, der giebt auch ACB 48 Gr. 36 Min. Wenn man nehmlich die anhängigen 54 Secunden, die der Logarithmus bringet, zu einer Minute machet und sie den $48^{\circ}. 35'$. beyfüget. Wie man denn so man nicht genau rechnet, alle Secunden, die über 30 betragen, in eine Minute verwandelt.

Fig. 160. Tab. VI. Regula III. Wenn die spitzigen Winckel BAC und ACB bekand, und darneben ein Crus AB oder BC, wie das andere Crus BC oder AB zufinden.

§. 437. Es seyn die Winckel BAC 41 Grad 24 Min. und ACB 48 Gr. 36 Min., das eine Crus aber BC 164 Schuh (AB 186 Schuh) fragt sichs, wie gros das andere Crus AB ist? Sprechet: Wie der gantze Sinus AB zu dem gegebenen Crus BC (CB): also der Tangens des Winckels CAB (ACB) der an dem gegebenen Crure AB (CB) liegt, zu dem andern Crus BC (AB)

Sinus totus AB	1.00000000
AB 186. Logar.	2.2695129
BAC $41^{\circ}. 24'$ Tangens	9.9452807
	1.22147036 Rest.

BC. 164 Schuh. Setzt man vor AB. BC 164 Schuh und vor BAC. den Tangenten von ACB $48^{\circ}. 36'$, so kriegt man das Crus AB 186 Schuh.

§. 438

§. 438. Wenn die erste Zahl, Sinus totus ist, darf man ihn von der Summa der andern und dritten nicht abziehen, sondern man verringert nur deren vördere Zahl üm Eins wie das durchstrichene Eins (1) im vorigen Casu weiset, so sind die übrigen Zahlen der Rest.

Regula IV. Wenn die Winckel BAC und ACB. Fig. 161 mit der Hypothenusa AC gegeben seyn, wie ein jedes Crus AB und BC zu finden ist. Fig. 161. Tab. VI.

§. 439. Es sey der Winckel BAC 41 Gr. 24 Min. (ACB 48°. 36′) und die Hypothenusa AC 248 Schuh, wie gros ist das Crus AB (BC)? Sprechet also: Wie der gantze Sinus AD, gegen die Hypothenusam AC: also der Sinus des Winckels BAC (ACB) der dem gesuchten Bein oder Crus BC. (AB) gegen über stehet, zu den gesuchten Bein BC(AB).

Sinus totus		10.0000000	
AC. 248. Logar.		2.3944517	} +
BAC. 41°. 24′. Sinus.		9.8204063	
		12.2148580 Rest	

BC. 164 Schuh. Also auch, wenn vor AC. das Crus BC. 164 und vor BAC der Winckel ACB. 48°. 36′ stehet, so kömmt das Crus AB 186 Schuh.

Regula V. Wenn die Hypothenusa AC Fig. 160. Fig. 160.

160. und ein Crus AB (BC) gegeben, wie das andere Crus BC (AB) zu finden ist.

§. 440. Suchet erstlich, in dem Triangel ABC, darinnen die Hypothenusa AC 248 und das Crus AB 186 (BC 164) hat, nach der Regula II die Winckel BAC und ACB; hernach nach der III und IV Regel das gesuchte Crus BC (AB).

§. 441. Weil man aber dieses kürtzer und geschwinder haben kan, so rechnet also: Addirt die Hypothenusa AC und das Crus AB (BC) Unter die Summa schreibet ihre Differenz (§. 27) Addirt alsdenn den Logarithmum der Summa und der Differenz, so ist die Hälfte davon der Logarithmus des begehrten Cruris BC (AB).

AC. 248
AB. 186

434 Sum. Logar. 2.6374897
62 Diff. Logar. 1.7923917

Summa 4.4298814

die Hälfte. 2.2149407

giebt BC. 164 Schuh.

Eben so findet man aus AC und BC das Crus AB. 186. Schuh, welches gar eine leichte Arbeit ist.

Fig. 160. Regula VI. Wenn die Winckel BAC. ACB und ein Crus AB (BC) bekand, wie die Hypothenusa AC zu finden.

§. 442.

§. 442. Es seyn die Winckel BAC. 41 Gr. 24 Min. (ACB 48°. 36′) und das Crus AB. 186 (BC. 164) Schuh, wie groß ist die Hypothenusa AC? Sprechet: Wie der Sinus des Winckels BAC (ACB) der gegen das gegebene Crus BC (AB) stehet, zu dem gegebenen Crus CB (AB) also der Sinus totus, zu der Hypothenusa AC.

BAC. 41°. 24′.	Sinus	9.8204063	
BC. 164	Schu Log.	2.2148438	} +
	Sin. tot.	10.0000000	}
	Summa	12.2148438	
	erste Zahl	9.8204063	
	Log.	2.3944375	Rest.

AC. 248 Schuh. Eben dieses kömmt heraus, wenn man den Winckel ACB 48°. 36′ und das Crus AB 186 Schuh nimmt.

Regula VII. Wenn die Crura AB und BC gegeben, wie die Hypothenusa AC zu finden. Fig. 161. Tab. VI.

§. 443. Es sey in dem Triangel ABC, das Crus AB 186, und BC 164 Schuh, wie gros ist die Hypothenusa AC? Suchet nach der ersten Regel, wie im §. 434 gewiesen worden, die 2 Winckel BAC 41°. 24′. ACB 48°. 36′. Hernach aus diesem und dem gegebenen Crure nach

der

der Regula VI. §. 442 die Hypothenusam AC. 248 Schuh. Weil die Rechnung dieses Exempels, schon an den beyden Orten zu finden, so ist die Widerholung hier etwas Unnöhtiges. Wie man dieses ohne die Trigonometrie findet, will ich (§. 461) lehren.

Von der Auflösung oder Berechnung der Triangel, darinnen sich kein rechter Winckel befindet.

§. 444. Bey diesen Triangeln, ist überhaupt zu mercken, daß weil deren 3 Winckel zusammen, allezeit 180 Grad (§. 225) betragen, und
Fig. 162. Tab. VI. es ist ausser dem stumpfen Winckel ACB. Fig. 162. ein spitziger BAC oder ABC bekand, so giebt die Summa dieser beyden, wenn man sie von 180 Graden abziehet, den dritten Winckel BAC oder ABC: dahero man hievon den bequemsten zur Rechnung gebrauchen kan.

§. 445. In diesen Triangeln heist die unterste Seite AB die Basis (§. 235) und jede von den 2 übrigen Linien desselben, AC und BC Latus, die Seite (§. 200); doch kan man aus jeder Linie die Basin und aus den übrigen die Latera machen, nachdem es zu einem Vortheil in der Rechnung dienlich scheinet.

Regula I. Wenn die zwo Seiten AC und BC bekand, und zugleich ein Winckel CAB, welche der einem gegebenen Seite BC entgegen stehet, wie der andere Winckel

ckel ABC zu finden, welcher gegen der übrigen Seite AC stehet.

§. 446. Es sey in dem stumpf-wincklichten Triangel ACB (§. 224) die Seite AC 186 Schuh, die Seite BC 245 Schuh, und der spitzige Winckel ABC 32 Grad 40 Minuten, (BAC 45 Gr. 19 Min.) Wie gros ist der andere spitzige Winckel ABC und der stumpfe ACB? Sprechet also: Wie sich verhält die eine Seite AC, (BC) zur andern BC (AC), also verhält sich der Sinus des Winckels ABC (BAC) welcher gegen der einen Seite AC (BC) stehet, zum Sinu des Winckels BAC (ABC) welcher sich gegen der ersten Seite AC (BC) befindet; der mit dem gegebenen ABC (BAC) zusammen von 180 abgezogen, den stumpfen Winckel ACB entdecket.

AC. 186.	Logar.	2.2695129	
BC. 245.	Logar.	2.3891661	+
ABC 32°. 40′.	Sinus	9.7321932	+
	Summa	12.1213593	
	erste Zahl	2.2665129	÷
		9.8518464 Rest.	

der Winckel BAC 45 Gr. 19 Minuten. Addirt man diese, zu dem Winckel ABC. 32°. 40′ und nimmt die Summa 77°. 59′ von 180 Grad, so restiret der stumpfe Winckel ACB. 102°. 1′. Setzet ihr zu erst BC, hernach AC

 und

und denn BAC 45°. 19′. so erlanget ihr den Winckel ABC.

Regula II. Wenn zwo Seiten AB und BC (BA. BC) mit dem darzwischen enthaltenen Winckel ABC (BAC) gegeben seyn, wie ein jeder der 2 übrigen Winckel ACB (BAC) zu finden ist.

Fig. 162. §. 447. Es sey AB. 336 Schuh, BC 245 (AC 186 Schuh) und der darzwischen liegende Winckel ABC 32°. 40′ (BAC. 45. 19) Wie gros ist der Winckel ACB und BAC, (ACB und ABC?

§. 448. Die Rechnung geschiehet also: Addirt die 2 Latera AB und BC (BA und AC) und subtrahirt sie von einander, damit ihr deren Summa und Differenz krieget. Ziehet hernach den gegebenen Winckel ABC (BAC) von 180 Graden ab, so kriegt ihr die Summa der zween übrigen Winckel BAC und ACB (ABC u. BCA) die ihr zugleich halbiret um ihre Hälfte zu erlangen, wie hier stehet.

AB. 136	ABC 32 40 ÷
BC 245	180. 0
581 Summa	147. 20 Sū. BAC. ACB.
91 Differentia	73. 40 halbe Summa.

§. 449. Nun sprechet: Wie die Summa der 2 Seiten AB und BC (BA. AC) zu ihrer Differenz: also der Tangens der halben Summa

der

der Winckel BAC und ACB (ABC.BCA) zum Tangenten der halben Differenz der 2 übrigen Winckel ACB und BAC (ACB und ABC). Addirt ihr diese halbe Differenz zur halben Summa der Winckel BAC und ACB. (ABC. und BCA) so kriegt ihr den Winckel ACB. Nehmet ihr sie davon so bleibt der Winckel BAC. (ABC).

Summa BA. BC	581.	Logar.	2.7641761
Differ. BA. BC	91.	Logar.	1.9590414
	° ′		
halbe Sum. BAC. ACB	73. 40.	Tang.	10.5330552
			12.4920966 Sum.
		erste Zahl ÷	27641761
		Tangens	9.7279205
halbe Differ. ACB. und BAC.			28. 8
halbe Summa BAC. ACB.			73. 40 + und ÷
		ACB.	101. 48
		BAC.	45. 32

Regula III. Wenn die Seiten gegeben sind, wie ein jeder Winckel zu finden ist.

§. 450. In dem Triangulo ABC. hält die Seite AB 336. BC 245 AC 186 Schuh; wie gros ist ein jeder von seinen Winckeln? Die Rechnung wird also verrichtet: Addirt die zwo kürtzesten Seiten AC und BC, und suchet auch ihre Differenz. Sprechet alsdenn: Wie die gröste Seite AB, zu der Summa der zwo übrigen: also ihre Differenz zum Theil BD von der Basis AB. Subtrahiret hierauf BD von AB, Fig. 161.

 blei-

bleibet das Stück der Basis AD, deren Hälfte ist AE oder DE, darzu BD wird EB.

AC. 186.	AC 186 ÷
BC. 245 +	BC. 245
431 Sum. AC. BC.	59. Differ. AC. BC.

AB. Basis 336 Log. 2.5263393
Sum. AC. BC 431 Log. 2.6344773 } +
Differ. AC. BC. 59. Log. 1.7708520 }

Summa 4.4053293
erste Zahl 2.5263393 ÷

Logar. 1.8789900 Rest.

Stück der Basis, BD. 76 (oder 75° 68′″ §. 421)
AB 336

260 Rest. AD

die Hälfte 130 ist AE oder DE darzu DB 76 wird EB 206.

Fig. 162. §. 451. Nun sprechet weiter, da ihr itzt zween rechtwincklichte Triangel AEC und BEC (§. 203) habt, nach der Regula II §. 436. Wie die Hypothenusa AC (BC) zu dem gegebenen Crus AE (BE): also der Sinus totus, zum Sinu des Winckels ACE (BCE) der dem gegebenen Crus AE (BE), entgegen stehet; dessen Complement zu 90 Grad (§. 391) ist der Winckel BAC oder EAC (EBC).

AC 186	Logar.	2.2695129	
AE. 130	Logar.	2.1139433	} +
	Sin.tot.	10.0000000	
	Summa	12.1139433	
	erste Zahl	2.2695129	÷
	Log.Sin.	9.8444304	Rest
	ACE.	44. 21	÷
		90. 0	

EAC oder BAC. 45. 39. Wenn ihr auf eben solche Art, mit BC und EB procediret, und den gefundenen Winckel BCE 57°. 14″ von 90° abziehet, so bleibet der andere Winckel EBC 32′. 46″; deren beyder Summa 78°. 25′ von 180° subtrahiret, giebt den dritten Winckel ACB. 101°. 45′.

Regula IV. Wenn die Winckel und eine Seite gegeben, wie eine jede der übrigen Seiten zufinden.

§. 452. Es sey in dem Triangel ABC. Fig. 162. der Winckel ACB 101°. 35′. BAC. 45°. 39′. ABC 32°. 46′. und die Seite AC 186, gegeben. Wie groß ist jedwede Seite der 2 übrigen BC und AB? Sprechet: wie der Sinus Fig. 167.

des Winckels ABC, so der gegebenen Seite AC entgegen stehet, gegen dieselbige Seite AC: also der Sinus des Winckels BAC, welcher sich der gesuchten Seite BC gegen über befindet, zu der unbekannten Seite BC.

ABC	32°. 46′	Sinus.	9.7333731	
AC	186.	Logar.	2.2695129	+
BAC	45°. 39′.	Sinus	9.8543564	+
		Summa	12.1238693	
		erste Zahl.	9.7333731	÷
		Log.	2.3904962	
		AC.	245.	

Also auch, wenn ihr zu erst den Winckel BAC. 45°. 39′. Hernach die Seite BC 245 und drittens den Winckel ABC 32°. 46′ setzet, so krieget ihr die Seite AC. 186.

§. 453. Wollt ihr aber die Seite AB durch den stumpfen Winckel ACB 101°. 35′. suchen so müst ihr den Sinum seines Complements (§. 391). zu 180 Graden, oder von 78°. 25′. suchen, der in den Tabulis gleich gegen über auf dem andern Blat stehet, indem derselbige jenem gleich ist, so erlanget ihr vor AB. 136.

Regula V. Wenn zwo Seiten, mit ihrem darzwischen begriffenen Winckel bekandt sind, wie man die dritte Seiten suchen soll.

§. 454.

§.454. Es sey im Triangulo ABC. Fig. 162, die Seite CB 245, die Seite AB 336, und der Winckel ABC. 32°. 46'. gegeben. Wie gros ist die Seite AC? Suchet erstlich nach der Regula III. §.450 die übrigen Winckel ACB und BAC also: Addirt und subtrahirt, die 2 gegebenen Seiten, damit ihr die Summa und Differenz CB und AB krieget. Nehmet den gegebenen Winckel ABC von 180 Grad, so bleibt die Summa der 2 übrigen Winckel BAC und ACB, die mit 2 getheilet, die Hälfte giebt. Sprechet alsdenn: Wie die Summa CB und AB, zur Differenz CB und AB: also der Tangens von der halben Summa der übrigen Winckel BAC und ACB zu dem Tangenten eines Bogens, der zur Hälfte der Summa der Winckel BAC und ACB addirt, den Winckel ACB giebt, der der grösten Seite AB entgegen liegt. Subtrahirt man ihn davon, so hat man den übrigen Winckel BAC. Fig. 162.

CB 245 + und ÷	180°. 0'
AB. 336	÷ 32. 46. ABC
581 Sum. CB. AB.	147. 24. Sũ. BAC. ACB.
91 Differ. CB. AB.	73. 37. halbe Sum̃a.

Summa CB. AB.	581.	Log.	2.7641761	
Differ. CB. AB.	91.	Log.	1.9590414	} +
die Hälfte BAC. ACB.	73° 37′	Tang.	10.5316127	
		Summa	12.4909541	
		erste Zahl	2.7641761	÷
		Tang.	9.7264780	Rest.
	giebt den Bogen		28° 3′	+ und ÷
	die Hälfte BAC.ACB.		73.37	
			101. 49.	ACB.

BAC. 45.34. Eben so procediret man, wenn die Seiten AC und AB mit dem Winckel CAB; oder die Seiten AC und BC nebst dem Winckel ACB gegeben wären.

§. 455. Hat man nun alle Winckel des Trianguli ABC, so kan auch die begehrte Seite AC, nach der Regel IV. §. 452 gefunden werden, welche 186 Schuh ist. Die Rechnung beyzufügen achte ich unnöhtig zu seyn.

Vom Feld-Messen.

§. 456. Wir verstehen unter dem Feld-Messen eine Kunst, durch welche man Felder in Grund leget, selbige hernach aufs Papier, oder vom Papier aufs Feld trägt; auch Weiten, Höhen und Tiefen ausmisset.

§. 457. Man pfleget das Feld-Messen insgemein, in die Longimetrie und in die Planimetrie

trie einzutheilen. Die Longimetrie, beziehet sich auf die Ausmessung der Weiten, Höhen und Tiefen: die Planimetrie aber / rechnet den Inhalt der flachen Figuren, als Aecker, Felder, Wiesen, aus. Wir wollen von beyden so viel reden, als der uns fürgeschriebene enge Raum allhier erlauben wird.

Von der Longimetrie.

§. 458. Weil die Longimetrie eine Kunst ist, die Weiten, Höhen und Tiefen auszumessen, so erhellet von sich selbsten, daß sie hauptsächlich mit geraden oder nach der Länge gezogenen Linien, und mit Winckeln umgehet, die man auf dem Felde, theils durch Maas-Stäbe, Meß-Ketten und Stäbe; theils durch ein so genandtes Feld-Meß-Tischlein oder Astrolabium, oder durch andere hierzu dienliche Instrumenta, die man in Bions Mathematischer Werck-Schule, abgezeichnet und erkläret antrift, zu erlangen pfleget. Wir haben sie in nachfolgenden Figuren, nur etwas abbilden wollen.

§. 459.) Die Maas-Stäbe, sind hölzerne Fig. 163. Stäbe, eine oder mehr Ruthen lang, deren jegliche in ihre Schuh, auch wol die Schuhe in ihre Zoll (§. 112) eingetheilet seyn. Fig. 163.

§. 460. Meß-Ketten, sind eiserne oder meßinge Fig. 164. Ketten, auch etliche Ruthen lang, woran die Glieder insgemein einen Schuh betragen, die durch Ringe von einander unterschieden, auch bißweilen die Zoll, daran bemercket seyn. Die-

se werden beym Feld-Messen am meisten und besten gebrauchet. Fig. 164.

Fig. 165. §. 461. Stäbe sind höltzerne Stangen, etliche Schuh hoch, und insgemein unten mit eisernen Spitzen beschlagen, deren man sich zum Abstecken der Linien und Winckel bedienet. Fig. 165.

Fig. 166. §. 462. Ein Feld-Meß-Tischlein Fig. 166 ist ein 4eckichtes glatt gehobeltes Bret, welches sich nicht wirft, ein biß 1½ Schuh auf jeder Seite gros. Dieses ist in einer beweglichen Nuß A auf einem dreybeinichten Stativ oder Fuß befestiget/damit man es hin und hertragen, auch richten kan, wie man will. Es ist ein gar ein bequemes Instrument, darauf die Linien, durch Beyhülfe eines Lineals mit Absichten BC, können gerissen, die Winckel erlanget, und gantze Gegenden in Grund geleget werden.

Probl. 167. §. 463. Ein Astrolabium Fig. 167. ist ein halber oder gantzer Circkel von Meßing, der in seine Gradus, ja wol von 5 zu 5 Minuten durch Transversal-Linien (§. 183) eingetheilet, mit einer beweglichen Regel CD Absichten A.B.C.D, und Nuß E und Stativ, wie das Feld-Meß-Tischlein versehen; wodurch die Winckel gemessen werden. Wenn man sich einen Transporteur (§. 291) mit einer beweglichen Regel (Fig. 81) anschaffet, kan man ihn zur Noht, und wenn man schicklich damit umzugehen weis, vor ein Astrolabium gebrauchen.

Fig. 168. §. 464. Will man auf dem Felde, durch Stäbe (§. 461) eine gerade Linie abstecken, zum Beyspiel von A nach B Fig. 168. so stecket man bey A einen

nen Stab, dergestalt perpendicular durch Beyhülfe eines daran herunter hangenden Bley-Gewichtes, in die Erde, daß wenn man sich dahinter stellet, der Stab EA mit HB im Auge just übereintrift. Ist die Linie lang, so setzet man noch die Stäbe FC. und GD oder mehrere eben so dazwischen. Wenn alsdenn die Stäbe alle mit HB accordiren, so kriegt man durch die Puncten ACDB, die Linie AB; die, wenn man sie mit dem Maas-Stabe (§. 459) oder mit der Meß-Kette (§. 460) misset, so hat man ihre Länge; und kan man zu solchem Ende von einem Stock oder Stab zum andern, eine Schnur ausspannen, damit man im Messen nicht von der geraden Linie AB ausweichet.

§. 465. Wollt ihr auf dem Felde, auf eine gegebene Linie AB. Fig. 169, aus dem Punct C eine perpendicular DC abstecken, so traget etliche Ruthen oder Schuh aus C wo ihr einen Stab einstecket in E und F, auf die gegebene Linie AB. und bemercket sie mit einem Stabe. Hänget die Kette in E und F ein, und spannet sie gegen D in beliebiger Weite also an, daß die Hälfte ihrer Länge ED und FD über der Linie AB in dem Punct D zu stehen kommet. Stecket in D einen Stock ein, so kriegt ihr die perpendicular DC. Wenn ihr euer Judicium zu Rahte ziehet, so werdet ihr mit der Kette und den Stöcken alle Problemata auf dem Felde practiciren können, die wir oben (§. 252 seqq.) auf dem Papier gewiesen haben. Fig. 168.

§. 466. Ich will euch noch eine Art lehren, die

per-

perpendicular Linien aufzurichten, welche so wol hier als in andern Fällen, mit grossen Nutzen zu gebrauchen ist. Der Grund beziehet sich darauf daß wenn die eine Seite AC eines Triangels
Fig. 170. ABC Fig. 170. drey Theile und die andere AB vier Theile lang ist, so mus die dritte 5 Theile haben. Wenn ihr solchem nach auf AB aus A die perpendicular AC aufrichten wollet, so stecket in A einen Stab, und messet 4 Schuh oder Ruthen von A in B, wo ihr wieder einen Stab einsetzet. Nehmet nun 8 Schuh oder Ruthen von der Kette, die ihr in A und B einhänget, und ziehet sie also an, daß 3 Schuh oder Ruhten davon, über A in C zu stehen kommen. Habt ihr solches richtig, welches zu erfahren, wenn ein Stab in C mit A eine gerade Linie machet, so steckt den Stab in C feste, denn dadurch kriegt ihr die perpendicular CA.

Fig. 171. §.467. Wollt ihr auf dem Felde einen Winckel ausstecken, so handelt also. Es sey die Linie CB. Fig. 171. Auf selbiger soll man bey C einen Winckel von 38 Grad 45 Minuten formiren. Suchet in den Tabulis Sinuum, den Secanten von 38 Gr. 45 Min. (§.403) und nehmet die 5 hintersten Zahlen davon, bleiben hier 128. Wäre aber die folgende Zahl mehr als 5, so müsset ihr die vorhergehende um eins vermehren. So viel Schuh als die 3 Zahlen betragen, bringet mit der Meß-Kette aus C in B und richtet aus B, nach voriger Art (§.465 oder besser 466) die perpendicular BA, und zwar 100 Schuh lang auf. Wenn ihr nun in A wie in C und B einen

Stab

Stab gestecket, so formiren sie den begehrten Winckel ACB.

§. 468. Oder procediret also. Man soll auf AB. Fig. 171, in A einen Winckel von 38°. 45′. abstecken, so traget 100 Schuh aus A in B. bey B, richtet die perpendicular BC auf. Suchet den Tangenten, in den Tabulis Sinuum von 38°. 45′, der ist 8.025848. Schneidet mit vorhergehender Erinnerung die 5 hintern Zahlen weg, bleiben 80. Traget demnach 80 Schuh auf die perpendicular aus B in D, so ist DAB der verlangte Winckel von 38°. 45′. Diese Methode könnt ihr auch auf dem Papier gebrauchen, wenn ihr auf selbiges die Winckel vom Felde traget.

§. 469. Die Winckel auf dem Felde, werden durch das Feld-Meß-Tischlein (§.462) leicht zu Papier gebracht. Zum Beyspiel wenn man in Fig.172. auf dem Tischlein E durch das auf der verjüngten Stand Linie DG, in D befestigte Lineal, mit der Linie D a d nach den Baum A, und durch die Linie D b e nach den Baum B deßgleichen durch die Linie D c f nach den Baum C gesehen, und die Linien D a d. D b e D c f gerissen hat; auch eben dergleichen aus dem zweyten Stande F durch G g nach A, durch G h nach B und durch G i nach C geschehen ist, so kriegt man die Winckel a D b oder ADB; b D c oder BDC; deßgleichen wenn man die Linien des zweyten Standes F, mit in den ersten Fig. 172.

E gebracht, den Winckel aGb oder AGB und den Winckel bGc oder BGC; mithin in der dadurch verjüngten Figur der Weiten ABC bey abc, die Winckel cab oder CAB; abc oder ABC und den Winckel bca oder BCA; deren Grösse, so wol auf dem Felde als Papier, leichtlich zu erfahren ist. (§. 301. 302. oder §. 468 umgekehrt.)

§. 470. Durch das Astrolabium oder einen tauglichen Transporteur (§. 463) kriegt man die Winckel auf dem Felde sehr bequem, also daß man dadurch eine Figur leichtlich in Grund legen, und hernach auf das Papier bringen kan.
Fig. 173. Es sey ein Exempel die Figur 173. daran wählet man eine Seite AD, stellet das Astrolabium in D und richtet die Absichten oder den Diameter in D, die bewegliche Regel aber auf C, so giebt der Bogen zwischen den 2 Linien AD und AC die Grösse des Winckels CAD. und wenn man die Regel nach B rücket, so bringt AC und AB den Winckel BAC. Thut man eben dergleichen aus D mit der Linien AD. BD item mit BD und CD. so erlanget man die Winckel ADB und BDC. Formirt man alsdenn wenn man AD, nach den verjüngten Maasstab (§. 276) auf das Papier gerißen, solche Winckel daselbst, nach den §. (296. §. 297. 468) so geben sie durch die Durchschneidung ihrer Linien in B und C, die Figur ABCD.

§. 471. Dieses Wenige vorausgesetzet, weil zu mehr nützlichen und vortheilhaften Erinnerungen der Platz mangelt, wollen wir zu weiterer Practic

etc im Feld-Messen, das Nohtwendigste in Problemata einfassen, wie sie uns in der Eile beyfallen.

Probl. 1. **Ein Stück Landes durch das Feld-Meß-Tischlein / in den Grund zu legen.** Probl. I.

§. 472. Es sey hierzu gegeben ein 3 eckichter Acker ABC. Fig. 172, an dessen jedem Ecke ein Baum stehet, und dessen jegliche Seite man zu wissen begehret. Spannet auf das Feld-Meß-Tischlein E ein Papier, und ziehet darauf eine Linie DG. Stecket auf dem Felde vor der Figur ABC eine gerade Linie HI. von 20. 30. oder mehr Schuhen ab, welche Länge ihr vom verjüngten Maas-Stabe (§. 277) auch auf die Linie DG traget. Setzet das Feld-Meß-Tischlein E bey H also fest und horizontal (§. 185), daß der Punct D mit H correspondiret, welches durch ein Bley-Gewicht leicht zu erforschen ist. In D befestiget mit einer subtilen Nadel ein bewegliches Lineal mit Absichten oder leget es nur an selbige und rücket es so lang, biß die Absichten, mit dem Punct A übereintreffen. Ziehet alsdenn auf dem Papier die Linie Dd. Eben dieses thut mit der Linie de nach B und mit Df nach C. Traget alsdenn das Feld-Meß-Tischlein in I, daß der Punct G der verjüngten Linie DG mit I wie zuvor D mit H correspondirt: und reißt eben so nach A die Linie Gg. nach B, die Linie Gh, nach C die Linie Gi, so durchschneidet Gg, wie ihr bey E sehet, die Linie Dd in e. Nichtweniger Gh, die Linie De in b, und Gi, die Linie Df in Fig. 172. Tab. VI.

c. hänget an einander ab. bc. ca, so kriegt ihr die 3 eckichte Figur ABC im Grunde, deren Seiten, wenn ihr sie auf dem verjüngten Maasstabe messet, die Grösse der Linien von der wahren Figur ABC giebt. Denn a c ist so gros, als die Weite AC. und a b so gros als AB, deßgleichen b c, so gros als B C. Andere Arten von Grund legen zu geschweigen.

§. 473. Auf eben diese Art, pfleget man die Weite zweyer Oerter, als A und B durch das Feld-Meß-Tischlein zu erfahren, wenn man schon nicht dahin gehen kan, sondern ein Wasser oder sonst etwas, zwischen denenselbigen und euerer Stand-Linie GH lieget.

Probl. 2. *Probl.* 2. Ein Feld, durch das *Astrolabium* in den Grund zu legen.

Fig. 173. §. 474. Es sey das Feld ABCD. Fig. 173. daran messet die Winckel, wie §. 470. gelehret worden, und schreibet sie auf, hält ADC 68°. 20'. ADB 31°. 0' DAC 17°. 0', CAB. 52°. 10'. Messet auch die Stand-Linie AD 463 Schuh, aus deren Anfang A und D. ihr die Winckel genommen, so habt ihr, was zur Grundlegung erfodert wird. Reißet alsdenn auf das Papier eine andere Stand-Linie a d. Fig. 174, die nach den ver-

Fig. 174. jüngten Maas-Stab, auch so lang als AD Fig. 173, nehmlich 463 Schuh ist. Aus d stecket den Winckel ADC 68°. 20' (§. 296. 297. 468) durch a d e ab. deßgleichen den Winckel ADB 31°. durch

a d f

Probl. 4. *Probl.* 4. **Die Weite zweyer Oerter durch das Tischlein zu messen / zu deren jeden man kommen kan.**

Fig. 175. Tab. VII. §. 476. Die Weite sey AB. dahin man von C aber nicht von A nach B. Fig. 175 gehen kan. Stellet das Tischlein, zum Beyspiel in C, und wenn ihr vorhero die Weite CB 266 und CA 290 Schuh gemessen, so sehet mit dem Lineal, welches ihr auf dem Tischlein an C leget nach A und reißet die Linie CaA, deßgleichen sehet aus C nach B und ziehet die Linie CbB. Die Hälfte von CA 145, traget mit dem verjüngten Maas-Stabe aus C auf CA in b, und die Hälfte CB 133, von C auf CB in b. Ziehet zusammen ab und traget solche Linie auf den Maas-Stab, so giebt sie euch die Hälfte 200, der Weite AB, die also 2 mal genommen 400 Schuh beträgt. Hätte man von CA und CB, den dritten oder vierten Theil aus C in a und b getragen, so wäre auch ab, das Drittel oder Viertel von AB, wie ein jeder von sich selbsten beurtheilen kan.

Probl. 5. *Probl.* 5. **Die Weite zweyer Oerter mit dem *Astrolabio* zu messen / zwischen welchen ein Wasser lieget / doch daß man zu allen beyden oder nur zu einem gehen kan.**

Fig. 175. §. 477. Erwählet euch einen Stand C, und richtet daraus die eine Regel des Astrolabii nach B, und sehet durch die andern Absichte nach A, so kriegt ihr den Winckel ACB. Gehet mit dem Astro-

Astrolabio aus C, wo ihr einen Stab einstecket in B, und sehet von dort nach C und A, so kriegt ihr den Winckel ABC. Wenn ihr beyde aufgezeichnet und auch die Stand-Linie CB gemessen habt, so ziehet auf das Papier eine Linie Cb, nach den verjüngten Maas-Stab, so gros als CB, und traget darauf in C den Winckel ACB (§. 296. 297. 248) der wird aCb. Formirt eben so aus b den Winckel ABC, so kriegt ihr durch den Zusammenlauff der Winckel-Linien aC und ab in a, den Triangel aCb, darinnen die Seite ab, auf dem verjüngten Maas-Stabe, die Weite AB giebt.

§. 478. Wollt ihr sie accurater durch die Trigonometrie haben, so sehet ihr, daß euch in dem Triangulo aCb, der keinen rechten Winckel hat, (§. 304) der Winckel aCb und abC, deßgleichen die darzwischen liegende Seite Cb bekand ist: drum könnt ihr durch §. 452, die Seite ab als die Weite AB finden.

Probl. 6. Die Weite zweyer Oerter ohne *Instrumenten*, durch Stäbe und Ketten zu erfahren / zu denen man gehen kan. Probl. 6.

§. 479. Die Oerter seyn A und B. Fig. 175. Fig. 175. Stecket zum Beyspiel in C einen Stab, und formiret durch mehrere (§. 464) die Linie CB. Eben dieses verrichtet aus C mit der Linie CA. Messet jede Linie / und halbiret sie durch eingesteckte Stäbe bey D und E. Messet alsdenn DE, so giebt sie die Hälfte der Weite AB.

§. 479. Ihr könnt es auch so machen. Wenn

 ihr

ihr die Linien AC und BC erlanget, so verlängert sie weiter herwärts, und setzet die Hälfte von CB, nehmlich CE oder EB, aus C auf die verlängerte Linie BC in G, und die Hälfte AC oder die Weite CD auf die verlängerte AC in H. Messet hernach GH, so giebt sie auch die Hälfte der Weite AB.

Probl. 7. *Probl.* 7. Die Weite zweyer Oerter/ durch das Feld-Meß-Tischlein zu erfahren / zu denen man nicht kommen/ auch nicht von einem zum andern gehen kan.

Fig. 176. §. 480. Die Oerter seyn A und B. Fig. 176. Stecket eine Stand-Linie EF auf, und wenn ihr das Tischlein nach der Lehre des §. 472 in E und F gestellet, auch die verjüngte Grund-Linie CH darauf gerissen, so verzeichnet bey E die Winckel ACH oder dCH und BCH oder eCH; deßgleichen bey F, die Winckel dCH, u. eCH welche die vorigen, mit ihren Linien in a und b durchschneiden, so giebt ab auf dem verjüngten Maas-Staabe, die Weite AB, wie wir schon §. 472. erinnert. Oder Trigonometrice also. Weil ihr den Triangel abH erlanget, so erforschet den Winckel aHb oder baH (§. 301. 302. 468) und also auch abH, so könnt ihr wenn 3 Stücke bekand seyn, auch die Seite b c finden (§. 446 seqq.)

Probl. 8. *Probl.* 8. Eben dergleichen Weite/ durch das *Astrolabium* zu bestimmen.

Fig. 176. §. 481. Auf der Stand-Linie EF oder CH, messet in C den Winckel ACH und BCH, deß-

glei-

gleichen in H, den Winckel BHA und AHC. Reißet alsdenn auf dem Papier die Grund-Linie CH, wenn ihr sie vorher gemessen, nach den verjüngten Maas-Stab, und bemercket in C und H die gemessenen Winckel, die einander in A und B durchschneiden. Hänget AB zusammen, so giebt sie auf dem Maas-Stabe die begehrte Weite.

Probl. 9. **Die Weite zweyer Oerter / zu denen man nicht gehen kan / durch Stäbe zu erfahren.** Probl. 9.

§. 482. Es seyn die Oerter A und B. Fig. 177. Stecket in den Anfang C und in das Ende, H der Stand-Linie CH, dergestalt Stäbe ein, daß sie mit einem andern Stabe in I und mit A und B, die geraden Linien CIB und HIA formiren. Bey C und D stecket wieder einen Stock, der mit IL und IK, deßgleichen mit A und C; auch mit C und A und mit L und B und H, eine Linie machet. Messet KI. IL. LH. HI. HC. CI. CK, und traget solche Linien nach dem verjüngten Maas-Stabe auf das Papier (§. 475) und verlängert die Linien CK biß sie von der Linie HI in A; deßgleichen HL von CI in B durchschnitten wird, so giebt AB, die gesuchte Weite. Fig. 176.

Probl. 10. **Die Weite zweyer Oerter zu messen/ zwischen welchen man durchgehen/ aber nicht zu ihnen kommen kan.** Probl. 10.

§. 483. Mit dem Tischlein, möchte es also zu versuchen seyn. Stellet dasselbige dergestalt zwischen Fig. 177.

die 2 Oerter A und B Fig. 177, daß wenn man das Lineal darauf leget, eine mit A und B correspondirende Linie AabB, kan darauf gerissen werden. Messet eine Stand-Linie DC hinunter, also daß D auf AB trift, und stecket bey C einen Stab ein. Leget das Lineal also auf a b in D, daß ihr den Stab C sehet, und ziehet die Linie DC, die nach dem verjüngten Maas-Stabe, so gros als die Stand-Linie DC ist, so kriegt ihr die Winckel BCD oder bDc und ADC oder aDc. Traget das Tischlein in C und stecket in D einen Stab. Leget das Lineal darauf, daß es just nach D gehet und mit der vorigen DC, itzt dC, überein trift. Wenn ihr das Linial an C geleget, so sehet nach A und B und ziehet die Linien CaA und cbB, welche die vorige adb in a und b durschneidet, mithin die Linie ab, als die verjüngte Weite AB bringet; die auch, wenn ihr die Grösse des Winckels acb (§. 301. 302) und die 2. Seiten Ca, Cb erforschet, nach den §. 454, durch die Trigonometrie zu erforschen ist.

Fig. 177. §. 484. Mit dem Astrolabio, handelt also: Befestiget selbiges in D dergestalt, daß die 2 Absichten A und B weisen, und messet aus D eine Linie herunter nach C, wo ihr einen Stab einstecket. Sehet mit der beweglichen Regel nach C, so kriegt ihr den Winckel BDC und ADC, der wenn die Linie DC perpendicular herab gehet, ein gerader Winckel ist. (§. 262). Traget das Astrolabium in C und richtet die unbeweglichen Absichten nach D, wo ein Stab seyn

kan:

kan : mit der beweglichen Regel hingegen, nehmet die Winckel DCB und ACD. die ihr fleissig notiret. Nun ziehet auf das Papier eine gerade Linie AB, und stechet aus D den Winckel BCD und ADC ab, deren Linien einander in E durchcreutzen. Reisset aus D durch E eine Linie biß in D, die so lang ist als die gemessene DC, und formirt in D den Winckel DCB und ACD, durch dCb und dCa. Verlängert Cb und Ca biß an die Linie AB in A und B, so giebt AB auf den Maas-Stabe, die Weite der zweyen Oerter A und B.

§. 485. Mit Stäben, könnt ihr die Weite AB. Fig. 177 also erfahren: Wenn ihr wie zuvor mit A und B eine gerade Linie FDG gezogen, und DC in beliebiger Länge hinunter geführet habt, so stecket in I und H Stäbe die mit CA und CB, eine gerade Linie machen. Stecket auch neben D in F und G, auf AB Stäbe und einen andern auf DC in E, welcher mit I F und HG, sich in einer geraden Linie befindet. Messet alsdenn DF. DG. FE. GE oder FI. GH, deßgleichen CH. CI und CE, und traget die Grösse aller dieser Linien, nach dem verjüngten Maas-Stabe, auf das Papier. Verlängert F G lincks und rechts, deßgleichen CH und CI, biß an die verlängerte Linie FG, so berühren sie selbige in A und B. Messet derohalben AB auf dem Maas-Stabe, so giebt sie euch die Weite der zwey Oerter. Fig. 177.

Probl. 11. *Probl.* 11. Die Weite zweyer Oerter zu erfahren/ ob man schon weder zu ihnen noch zwischen denselbigen durchgehen kan.

Fig. 178. Tab. VII. §. 486. Mit dem Tischlein könnt ihr es also bewerckstelligen. Wählet zwischen den zweyer Oertern A und B. Fig. 178, die Stand-Linie CD, und messet sie. Stecket bey D einen Stab ein, und stellet das Tischlein in C. Richtet das Lineal nach D und ziehet die verjüngte Stand-Linie Cd. Leget das Lineal auf den Punct C, und sehet nach A, um die Linie AC zu kriegen. Eben dieses tuht mit der Linie BC nach B. Traget das Tischlein in D, und richtet es also, daß die verjüngte Stand-Linie, mit dem Stabe bey C eintrift. Aus dem Punct D, sehet mit dem Lineal nach A und B, und zeichnet die Linien Db und Da, oder die Winckel ADC und BDC, so durchschneiden sie die vorigen Linien CB und CA in a und b. Hänget zusammen ab, so ist ihre Grösse auf dem verjüngten Maas-Stabe, die Weite AB.

Fig. 178. §. 487. Mit dem Astrolabio handelt ihr wie zuvor §. 484. Ihr nehmet nemlich in C. BCD und ACD; deßgleichen in D, den Winckel CDB und CDA, so könnt ihr hieraus selbige leicht zu Papier bringen, und aus deren Durchschneidung die Weite AB kriegen. Durch die Trigonometrie gehet es also noch richtiger zu. Addirt den Winckel ACD zum Winckel CDA, und ziehet die Summa von 180 ab, bleibet der Winckel DAC (§. 444.), da ihr nun in dem

Triangel ACD zween Winckel von den dreyen und darzu eine Seite, nemlich die Stand-Linie CD habt/ so könnt ihr nach den §. 452, die Seite AE und AC finden. Eben so könnt ihr zur rechten Hand die Seite DB oder CB kriegen. Weil ihr alsdenn in dem Triangel ABC, die Seite AD und BD, desgleichen den Winckel ADB wisset, welcher die Summa von CDA und CDA und CDB ist, so kan nach den §.454 die dritte Seite AB auch nicht verborgen bleiben, welche die begehrte Weite der 2 Oerter ist.

§. 488. Mit Stäben, kan man die Weite AB, also suchen. Wenn ihr die Stand-Linie CD abgestecket, so setzet bey F einen Stab der mit DB und CA eine gerade Linie machet. Tuht dergleichen bey E mit DA und CB. Messet alsdenn DE. DF. EC. CF und traget ihre Grössen, durch den verjüngten Maas-Stab auf das Papier. Verlängert DE und FC, so berühren sie einander in A. Verlängert auch DF und EC, so lauffen sie in B zusammen. Wenn ihr endlich die Linie AB ziehet, und sie auf dem Maas-Stabe messet, so deutet sie euch die Weite AB an. Fig. 178. Tab. VII.

Probl. 12. **Die Weite zweyer Oerter zu denen man nicht gehen kan / aus dreyen Ständen zu messen.** Probl. 12.

§. 489. Diese Methode ist eine der richtigsten, und verhält sie sich mit dem Tischlein also: Ziehet die Stand-Linien CD und DE und messet Fig. 179.

sie, traget sie auch im verjüngten Maas auf das Tischlein. In C nehmet, auf die gewöhnliche Art die Linien AC und BC als den Winckel ACB. und den Winckel DCB und DCA. In D tuht dergleichen mit AD und BD oder ADB und BDE, oder ADC. Also auch in E mit AE. BE oder AEB und AED, so durchschneiden sie einander auf dem Tischlein in AB durch den Zusammenlauff dreyer Linien: dahero man hiedurch am besten sehen kan ob man die Weite AB, welche der Maas-Stab giebt, richtig bestimmet hat.

Fig. 179. §. 490. Gebrauchet ihr das Astrolabium, so messet nach den Stand-Linien CD und DE. den Winckel ACD. Hernach bey D, die Winckel CDA. ADB und BDA und bey E den Winckel AEB. Die Summa der Winckel ACD und ADC von 180 abgezogen, giebt den Winckel CAD, und die Summa der Winckel BED und BDE von 180 subtrahirt, läst den Winckel DBE im Rest. Da nun in den zweyen Triangulis ACD und BDC, 2 Winckel und eine Seite CD und DE bekand, so suchet nach den §. 452, die Seite DA und DB. Mithin wisset ihr in dem Triangulo ADB, die zwo Seiten AD und BD und den Winckel ADB; woraus nach den §. 454, die dritte Seite, oder die Weite der 2 Oerter AB, erlanget wird.

§. 491. Mit Stäben, gienge es auch wol an, daß man die Weite AB fände, aber es gehörte erstlich Platz darzu: und hernach würde man sie nicht so richtig als durch das Tischlein und das Astro-

Astrolabium kriegen: drüm wollen wir weiter nichts davon gedencken, auch andere Casus die Weiten zu messen, aus Mangel des Platzes mit Stilleschweigen vorbey gehen. Doch wollen wir noch eine Manier bey der 186 Figur mit anbringen, und uns itzt zur Messung der Höhen wenden.

Probl. 13. Die Höhe eines Thurms / zu den man gehen kan / mit dem Tischlein zu messen. Probl. 13.

§. 492. Messet eine Stand-Linie AC, von der Mitte des Thurm Fußes A biß in C. In C stellet das Tischlein perpendicular, und reisset die verjüngte Stand-Linie cd darauf. Aus c, welches just über C stehen mus, sehet mit dem Linial nach der Spitze des Thurms B, und ziehet die Linie bc. Bey d richtet eine perpendicular db biß an cb auf, so ist selbige nach dem verjüngten Maas-Stabe, die Höhe des Thurms von D biß B. Addirt die Höhe des Tischleins Cc, als die Weite AD darzu, so habt ihr die begehrte Höhe des Thrms AB. Fig. 180. Tab. VII.

Probl. 14. Eben dieses durch das *Astrolabium* zu verrichten. Probl. 14.

§. 493. Wenn ihr wie zuvor, die Stand-Linie IF gezogen und gemessen, und das Astrolabium Horizontal (§. 185) gestellet, so messet den Winckel HEG und die Höhe des Astrolabii EF. Traget die verjüngte Stand-Linie AF auf ein Papier, und reisset mit der Höhe FE die parallel HE. In E stechet den Winckel HEG ab, Fig. 180.

und

und richtet bey H die perpendicular HG biß an GE auf, so ist IG die gesuchte Höhe, welche wir hier nicht biß an die Spitze B genommen haben.

§. 494. Durch die Rechnung operirt also: Weil ihr in dem Triangel GHE, die Seite oder Basin HE als die der Stand-Linie IF gleich ist, und den Winckel HEG wisset, so kan nach den §. 437. die Seite HG auch nicht verborgen bleiben; welche nebst der Höhe des Astrolabii EF oder HI. die gesuchte Höhe IG giebt.

Probl. 15. *Probl.* 15. Die Höhe eines Thurms / durch einen Stab zu erfahren.

Fig. 181. Tab. VII. §. 495. Messet die Stand-Linie AE, wenn ihr den Stab CD perpendicular darauf eingestecket, und euch darhinter auf die Erde geleget, daß euer Auge E bey dem Ende des Stockes D, die Thurm Spitze B gesehen, mithin der Punct E, und die Länge der Linie AE bestimmet worden. Messet alsdenn die Höhe des Stockes nebst der Weite CE und sprechet nach der Regel de Tri: (§. 73) die Weite CE, giebt die Höhe des Stockes oder Stabes CD, was giebt die Weite AE? Antwort, die Höhe des Thurms AB. Oder aber suchet nach den (§. 434.) da euch die Höhe CD und die Weite CE gegeben, den Winckel CED. Da ihr nun itzt im Triangulo AEB, die Seite AE und den Winckel AEB wisset, so findet ihr nach den §. 437 die Seite AB.

Probl.

Pr

pe
au
Th
un
ihn
da
nie
wo
ma
kri
die
Ar

Pr

S
ne
ſo
me
Dl
ter
Cl
A(

Pr

Tab. VIII. Fig. 184. §. 498. Es sey der mit Wasser umgegebene Thurm AB. Ziehet die gerade Stand-Linie CD, und messet so wol selbige, als die Winckel ADC, ADB und ACD. Addirt ACD und CDA, so ist der Rest der Summa von 180, der Winckel DAC (§. 444). Da euch nun in dem Triangel ADC, zween Winckel und eine Seite CD bekand, so kriegt ihr durch den §. 452 die Seite AD. In dem Triangulo rectangulo BAD aber, aus der Basi AD und dem Winckel ADB, durch den §. 437, die Höhe des Thurms AB.

Probl. 19. *Probl.* 19. Aus einem Fenster / die Höhe eines gegen überstehenden Thurms zu messen, dessen Fuß und Spitze man sehen kan.

Fig. 185. §. 499. Messet aus dem Fenster D den Winckel CDE, den die Horizontal-Linie CD die das Astrolabium giebt, mit der Spitze E oder der Linie ED machet; deßgleichen den Winckel CDA. Bey D lasset eine Schnur DF herunter fallen und messet sie, welches die Höhe AC bringet. Weil ihr demnach in dem Triangulo rectangulo DCA den Winckel CDA und die Seite CA wißet, so kriegt ihr dadurch (§. 437) die Seite CD des Trianguli rectanguli DCE. In diesem sind nun auch CD und CDE bekand, drüm kan auf gleiche Weise die Seite CE, nicht verborgen bleiben. Addirt EC zu CA, so habt ihr die Höhe des Thurms AE.

Probl. 20. *Probl.* 20. Die Tiefe eines Brunnens / oder Grabens zuerfahren.

Fig. 186. §. 500. Messet erstlich die Breite AB. Hernach

nach den Winckel ABD, dadurch kriegt ihr den gerad-wincklichten Triangel BAD, daran AB und ABD bekand seyn, drüm suchet nach den §. 437. die Seite AD, welche die Tiefe des Brunnens oder Grabens ist.

§. 501. Oder aber durch ein Lineal und Winckel-Maas also: Stellet ein Winckel-Maas acb in B. leget ein Lineal ab daran und sehet damit nach D. Bemercket alsdenn mit einem Strich, wo das Lineal auf dem Winckel-Maas bey b und a ein- oder auswärts angelegen. Messet die Breite bc auf dem verjüngten Maas-Stabe, deßgleichen ac und sprechet: bc giebt die Breite des Grabens oder Brunnens AB, was giebt die Weite ca? Antwort die Tiefe des Grabens AD. Fig. 186. Tab. VIII.

§. 502. Auf gleiche Art könnt ihr eine Weite zum Beyspiel des Brunnens oder Grabens AB (oder aus einem Fenster D Fig. 185, die Breite einer Gassen AF) messen. Sehet wie zuvor mit dem Lineal ab an dem Winckel-Maas bca nach D (Im Fenster nach A) und bemercket, wo das Lineal den Winckel-Hacken in a und b berühret. Messet mit einer hernieder gelassenen Schnur, die Tiefe BC (im Fenster DF) und sprechet: ac giebt BC (DF) was giebt cb auf dem verjüngten Maas-Stabe genommen? Antwort, die Breite AB oder DC. (AF Fig. 185). Fig. 186.

§. 503. Und hiemit wollen wir das Messen der Weiten, Höhen und Tiefen beschlüssen, und nur noch erinnern, daß man dabey allen gehörigen Fleiß anwenden, auch sich so viel immer möglich,

vor

vor allzu spitzigen Winckeln hüten soll, wenn man anderst ein ein richtiges Maas zu erlangen begehret. Die Ubung wird hiebey allerhand Vortheile an die Hand geben, daß man dadurch auf andere Arten zu messen, fallen, oder doch in diesem und jenem Casu, sich bestens rahten kan.

Von der Planimetrie.

§. 504. Die Planimetrie oder Ausmessung der Flächen (§. 207) lehret, wie man den Inhalt oder die Aream einer abgemessenen Fläche, nach den Qvadrat-Maas (§. 113) finden soll.

§. 505. Wenn ihr eine in den Grund gelegte Figur (§. 472 seq.) auf das Papier gebracht habt, und ihr verlanget deren Inhalt an Qvadrat-Maasen zu erfahren, so mercket darzu folgenden Unterricht.

Probl. 1. *Probl.* 1. Den Inhalt eines gleichseitigen Viereckes zu erfahren oder auszurechnen.

§. 506. Dieses ist leicht. Multipliciret nehmlich eine Seite AB des viereckichten Feldes
Fig. 187. ABCD. Fig. 187. mit der andern BC, so giebt die Suma den Inhalt. Wenn also AB 5. Ruthen hielte, so betrüge das gantze Feld 25 Qvadrat-Ruthen (§. 113).

Probl. 2. *Probl.* 2. Ein ablanges recht wincklichtes Feld aus zumessen.

Fig. 188. §. 507. Es sey das Feld ABCD. Fig. 188. daran hält jede der 2 kürtzesten Seiten AB und

DC

DC 4 und jede der 2 längsten DA und CB. 8 Ruthen, Multiplicirt eine lange DA 8, mit einer kurtzen AB 4 Ruthen, so tuht der Inhalt ABCD 32 Qvadrat-Ruthen, wie aus dieser und der vorher gehenden Figur deutlich zu ersehen ist.

Probl. 3. Ein 3 eckichtes rechtwincklichtes Feld auszurechnen. Probl. 3.

§. 508. In dem dreyeckichten Felde ABC, das bey A einen rechten Winckel hat, ist AC 17 Ruthen 2 Schuh, und AB oder die Basis (§. 236) 15 Ruthen oder 150 Schuh lang. Multiplicirt derohalben die Basin AB 150 mit der perpendicular AC 172 Schuh / und theilet die Summa $25\overset{\circ}{8},0\overset{\prime\prime}{0}$ in 2 Theile, so ist die Hälfte $12\overset{\circ}{9},0\overset{\prime}{0}$ oder 129 Qvadrat-Ruthen, der Inhalt von ABC. Fig. 189. Tab. VIII.

Probl. 4. Eines jedweden drey Eckes seinen Inhalt zu bestimmen. Probl. 4.

§. 509. Man verzeichnet erstlich von der einem Spitze C des Drey-Eckes ACB, auf die gegen überstehende Seite AB, eine perpendicular CD, u. misset sie entweder auf dem Felde oder auf dem Papier. Hernach multiplicirt man wie zuvor, die Länge der perpendicular CD 170 Schuh, mit der Basi AB 198 Schuh, wird die Summa 33660 davon die Hälfte $16\overset{\circ}{8}.3\overset{\prime}{0}$ oder 168 Qvadrat-Ruthen und 30 Qvadrat-Schuh, der Inhalt ist. Wenn man will, kan man die halbe perpendicular 85 mit der gantzen Basi Fig. 190.

198 Schuh; oder die halbe Basin 99 mit der gantzen perpendicular multipliciren, so giebt in beyden Fällen die Summa, auch den Inhalt.

Probl. 5. *Probl.* 5. Eines jeden vieleckichten Feldes/ seinen Inhalt zu erfahren.

Fig. 191. §. 510. Es sey hier das Feld ABCDEFGH, daran hat man die Seite AB. 73. BC 139. CD 180. DE 81. EF 112. FG 150. GH 57. HA 139 Schuh lang befunden. Verkehrt sie durch die Diagonal-Linien (§. 382) BD. DF. FH. HD. HB und DH, in die 6 Triangel AHB. BCD. DEF. HFG. DFH. BDH. Ziehet hernach die perpendicular Linien (§. 463) und messet sie, wenn es nicht schon auf dem Felde geschehen, durch den verjüngten Maas-Stab, so wird BL. 66. BI. 78. DK. 85. EO. 51. GM 49. DK 85 Schuh, und ihre Bases AH. 139. BH 133 CD. 180. DF 212. HF 176 Schuh lang. Da euch nun die perpendicular Linien und die Bases bekand seyn, so suchet nach vorigem Problemate, den Inhalt eines jeden Triangels, hält AHB 4587 Qvadrat-Schuh. BCD 7020. DEF 5406. HFG 4312. DFH 9646. BDH $5652\frac{1}{2}$ Qvadrat-Schuh. Addirt den Inhalt aller Triangel, so giebt die Summa 366 Qvadrat-Ruthen und $23\frac{1}{2}$ Qvadrat-Schuh, vor den Inhalt des Feldes.

§. 511. Wenn ihr die Fig. 167, in einen eintzigen Triangel verwandelt. (§. 374) und dessen Basin, samt der perpendicular, auf dem verjüngten Maas-Stabe suchet, herach aber selbi-

selbigen, nach den §. 509 berechnet, so kriegt ihr auch den Inhalt der Figur 191.

Probl. 6. Den Inhalt einer Circkel Fläche zu suchen. Probl. 6.

§. 512. Es sey die Circkel-Fläche ADCE und dessen Diameter ABC 176 Schuh, wie groß ist der Inhalt desselben? Da man nun befunden, daß wenn der Diameter eines Circkels 100 hält, so beträgt seine Peripherie bey nahe 314. Sprechet also. Wie sich verhält 100 zu 314: also verhält sich der Diameter ABC 176 Schuh zur Circumferenz (§. 188) ADCE 552, und etwas über einen halben Längen Schuh (§. 112.) Multipliciret hernach die Circumferenz $552\frac{1}{2}$ mit dem vierten Theil 44 des Diametri ABC. 176 Schuh, so wird der Inhalt des Circkels ADCE 243 Qvadräten-Ruthen und 10 Qvadrat-Schuh. Fig. 192.

Von der Geodaesia.

§. 513. Geodaesia oder die Geodesie, heist eine Theilung der Felder, und lehret ein Feld, in die verlangten Theile abzutheilen; davon wir den nohtwendigsten Unterricht kürtzlich abhandeln wollen.

Probl. 1. Ein dreyeckichtes Feld aus einem gegebenen Ecke / in gleiche Theile zu theilen. Probl. 1.

§. 514. Es sey das Feld ABC, dieses soll aus dem Ecke A, nach der gegen überstehenden Fig. 193. Tab. VIII.

N 2 Seite

Seite CB, in 3 gleiche Theile getheilet werden. Theilet also die Seite CB durch DE in 3 gleiche Theile, und ziehet die Linien AD, AE, so ist DA der erste, DE der zweyte und EAC der dritte Theil.

Probl. 2. *Probl.* 2. Einen dreyeckigten Acker/aus seinem Inhalt/in 3 gleiche Theile zu theilen.

Fig. 193. Tab. VIII. §. 515. Es sey der Inhalt des Ackers ABC, 50°. 51′, und die Seite CB, worauf die Theilung geschehen soll 190 Schuh. Sprechet demnach: Der Inhalt 15052, giebt die Seite CB 190, was giebt der dritte Theil des Inhalts 15017, weil das Feld in 3 Theile getheilet werden soll? Antwort $63\frac{1}{3}$ Schuh. Diese nehmet auf den Maasstabe, und traget sie aus B in D, aus D in E, und ziehet die Linien AD. AE. so ist der Acker in die verlangten 3 Theile getheilet.

Probl. 3. *Probl.* 3. Einen dreyeckigten Acker/ in 3 ungleiche Theile auf einer gegebenen Linie zu theilen.

Fig. 194. §. 516. Es sey der Acker ABC dessen Inhalt ist 150°. 51′. und die Seite BC 190 Schuh. Von diesem Acker sollen ihrer drey, nehmlich der erste 48 Ruthen 65 Quadrat-Schuh, der zweyte 56°. 42′. und der dritte 45°. 44′ haben. Sprechet demnach: der gantze Inhalt ABC giebt die Seite 190, was giebt die portion des ersten

oder

oder 4865. Antwort $61\frac{2}{5}$, die traget von B in D. //

Eben so giebt 5642 die Weite DE $71\frac{1}{5}$ und 4544 die dritte Weite EC $57\frac{2}{5}$. Ziehet zusammen AD. AE, so habt ihr die begehrten 3 ungleichen Theile.

Probl. 4. **Ein dreyeckichtes Feld / in die begehrten Theile zu theilen / daß die Theile mit der einem Seiten / *parallel* lauffen.** Probl. 4.

§. 517. Es sey das Feld ACB. Fig. 195. dieses soll mit der Seite AC auf BA und BC parallel in 3 Theile getheilet werden. Messet die perpendicular BD, welche auf die Seite AC fällt, die ist 186 Schuh lang. Multiplicirt sie mit sich selbst, kommen 34596. davon nehmet den ersten dritten Theil, ist 11532. daraus ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 91) die tuht 107, solche traget aus B gegen D in E. Nehmet zwey Drittel von 34596, die haben 23064 daraus wieder die Qvadrat-Wurtzel 152 gezogen, und aus B in F gesetzet. Ziehet der Seite AC durch F die parallel GH (§. 268) und durch E, die parallel IK, so ist BKI das erste, KHGI das zweyte, und HACG das dritte Drittel des Feldes ACB. Fig. 195. Tab. VIII.

Probl. 5. **Ein dreyeckichtes Feld / aus einem Puncte auf einer Seite / in die begehrten Theile zu theilen.** Probl. 5.

§. 518. Das Feld sey ABC, dieses soll aus Fig. 196.

dem Punct D auf CB, in 3 Theile getheilet werden; und hält AB 212. BC 190. AC 161 Schuh. Multiplicirt die Seite CB 190 mit AB 112 kommen 40280. davon nehmet ein Drittel $13426\frac{2}{3}$ und theilet sie durch die gemessene Linie BD 132, kommen $101\frac{2}{3}$, selbige traget aus B gegen A in E. Nehmet zwey Drittel $26853\frac{1}{3}$ von 40280 und theilet sie durch BD 132, den Qvotienten $203\frac{1}{3}$ traget aus B in F. Ziehet zusammen DE. DF, so ist BED das erste, EFD das andere, und FACD das letzte begehrte Drittel des Feldes ABC.

§. 519. Wir wollen dieses Feld, wegen einer Erinnerung, auch in 4 Theile theilen. Wenn ihr, wie zuvor, die Summa von CB und AB 40280 erlanget, so nehmet ein Viertel 10070 davon und theilet es durch DB. 132 den Qvotienten $76\frac{1}{4}$ traget aus B in G gegen A. zwey Viertel davon 20140 theilet wieder mit 132, und bringet den Qvotienten $152\frac{1}{2}$ aus B in H. Theilet drey Viertel der Summa oder 30210 durch 132, bringt der Qvotient 229. Weil aber AB (§. 518) nur 212 Schuh lang, so kan man die 229 aus B nicht darauf setzen, drum mus dieser Theil auf AC fallen. Multiplicirt demnach CA 161 mit CB 190, und nehmet von der Summa 30590 ein Viertel $2647\frac{1}{2}$ und theilet sie durch CD 58, welches der Rest von DB 132, zu CB 190 (§. 518), giebt der Qvotient 132. Selbige traget aus C gegen A in I. Ziehet zusammen ID.

HD.

HD. GD. so ist BGD das erste, GHD das andere/ HAID das dritte und ICD das letzte Viertel von ABC.

*Probl.*6. Von einem dreyeckichten Felde / aus einem gegebenen Ecke / nach der gegenüber stehenden Seite/ etliche Ruthen abzuschneiden. Probl. 6.

§. 520. Das 3 eckichte Feld sey ABC. Darinnen soll man aus A auf die gegenüber stehende Seite CB die 190 Schuh lang 100 Ruthen abschneiden. Suchet die Länge der perpendicular Linie AD die ist 155 Schuh, mit deren Hälfte $77\frac{1}{2}$, theilet die gegebenen 10000. Qvadrat-Schuh, oder 100 Qvadrat-Ruthen, kommen 129 Schuh. Diese traget aus B gegen C in E, und ziehet die Linie AE, so werden durch den Triangel ACE die 100 Qvadrat-Ruhten von ABC abgeschnitten seyn, und bleibt AEB übrig. Fig. 197. Tab. VI II.

*Probl.*7. Von einem *Triangel*, aus dem Puncte einer Seite / etliche Ruthen abzuschneiden. Probl. 7.

§. 521. Das 3 eckichte Feld sey ACB, davon soll man aus dem Punct D auf AB, 80 Qvadrat-Ruhten abschneiden. Lasset aus dem Punct D, auf die gegen über stehende Seite AB, die perpendicular DE fallen, und messet sie, die hält 90 Schuh. Mit der Hälfte 45, theilet die gegebenen 8000 Qvadrat-Schuh, und traget den Qvotienten 178 aus A gegen B in E. Ziehet Fig. 198.

zusammen DE, so sind durch DCBE die 80 Ruthen von ACB abgeschnitten.

Probl. 8. *Probl.* 8. Von einem dreyeckichten Felde/ etliche Ruthen / durch eine / mit einer Seiten *parallel* lauffende Linie / abzuschneiden.

Fig. 199. Tab. VIII. §. 522. Das Feld ist ABC und die Seite mit welcher die Theilungs-Linie dadurch man hier $54^{\circ}.\ 80'$ abzuschneiden begehret, parallel lauffen soll, sey BC, die ist 190 Schuh lang. Lasset aus A die perpendicular AD darauf fallen und messet sie, die ist 153 Schuh, folglichen der Inhalt (§. 509) des Feldes ABC $145^{\circ}.\ 35'$. Multipliciret die perpendicular AD 153 mit sich selbst, werden 23409. Sprechet, der Inhalt ABC 14535 giebt die qvadrirte perpendicular 23409. was geben die $54^{\circ}.\ 80'$ welche man abschneiden soll? Antwort 8826. Hieraus ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 91) die ist 93. Solche nehmet auf dem Maasstabe und traget sie aus A gegen D in E. Ziehet der Linie BC durch E die parallel FG. so sind durch FBCG die $54^{\circ}.\ 80'$. abgeschnitten.

Probl. 9. *Probl.* 9. Ein gleichseitiges viereckichtes Feld/ in die begehrten gleichen Theile zu theilen.

Fig. 200. §. 523. Es sey das Feld ABCD, daran jede Seite 141 Schuh lang ist, und welches in 3 Theile

Theile getheilet werden soll. Dividiret eine Seite mit 3 kommen 47 Schuh. Diese traget aus A in G und E, auch aus B in H und F. Ziehet zusammen GH. EF, so habt ihr die 3 Theile.

Probl. 10. Ein gleichseitiges Viereck in ungleiche Theile zu theilen. Probl. 10.

§. 524. Von dem vorigen Felde ABCD, soll einer 6890, der andere 8400 Qvadrat-Schuh, und der dritte, den Rest kriegen. Da nun jede Seite 141 Schuh lang ist, und das gantze Feld 19881 Qvadrat-Schuh hält. So sprechet: der Inhalt ABCD 19881, giebt eine Seite AB 141, was giebt 6890 und 8400? Antwort 49 und 59½ Schuh. Traget 49 von A in L von D in I; hernach 59½ von L in M. von I in K. Hänget zusammen I L. und K M, so ist ALID der erste, LMKI der andere, und MB CK der dritte Theil. Fig. 200. Tab. VIII.

Probl. 11. Ein ungleichseitiges Viereck/davon 2 Seiten einander *parallel* seyn/ in die begehrten Theile zu theilen. Probl. 11.

§. 525. Das viereckichte Feld ist ABCD, die parallel Seiten AD und BC, davon hält AB. 228. DC 231. AD 136, BC 117 und der Inhalt 27664 Schuh. Dieses soll man in drey gleiche Theile theilen. Nehmet ein Drittel von DC oder 77, und setzet es aus D in E und aus E in G; deßgleichen ein Drittel von AB oder 76 von A in F und aus F in H. Ziehet EF. GH zusammen, so sind AFED. FHGE. und HBCG die drey Drittel. Fig. 201.

§.526. Soll aber jedes Drittel einen besondern Inhalt haben, zum Beyspiel, das eine 136, das andere 80 Qvadrat-Ruthen, und das dritte den Rest, so sprechet: der Inhalt 27664 giebt die Seite DA 136, was giebt 13600 Qvadrat-Schuh? Antwort 67, die setzet aus D in I. Also geben 80 Qvadrat-Ruthen $39\frac{1}{2}$, die traget aus I in L. Sprechet ferner: der Inhalt 27664 giebt die Seite CM 117 Schuh, was geben 136 und 80 Ruthen? Antwort $57\frac{1}{2}$ und 34. Bringet 57 von C in K und 34 aus K in M. Hänget zusammen IK und LM, so seyn die drey Drittel DCKI. IKML und LMBA.

Fig. 202. *Probl.* 12. Ein jedes ungleichseitiges vieleckichtes Feld/nach dem vorgegebenen Maas/ in verschiedene Theile abzutheilen.

Probl. 12. Tab. VIII. §. 526. Es sey das achteckichte Feld ABCDEFGH, welches in 3 Theile soll abgetheilet werden, daß auf den ersten 800 Ruthen, auf den andern 450 Ruthen, und auf den dritten der Rest des Inhalts kommen. Verwandelt die Figur in 6 Triangel (§.382) und rechnet sie aus (§.509), so beträgt HAB 23465 HBG 30324 BGC 29211. CGF 22321. CDF 21798 und DFE 25950 Qvadrat-Ruthen, mithin hält das gantze Feld (§.510) 1530 Qvadrat-Ruthen, 69 Qvadrat-Schuh.

§. 527. Addirt den Triangel HAB 23465 und HBG 30324, tuht 53789. Weil aber der erste Theil 80000 Schuh halten soll, woran die vorige Summa nicht reichet, so müsset ihr

den

und practischen Gemetrie abgehandelt. Itzt wollen wir noch etwas von der perspectivischen Vorstellung Geometrischer Figuren abhandeln, damit die Anfänger auch hievon einigen Unterricht erlangen.

Von der Perspectiv.

§. 530. Man verstehet unter der Perspectiv eine Wissenschaft, die da Anleitung giebt wie man ein Object dergestalt entwerfen soll, als wie es dem Auge, in einer gewissen Weite und Höhe, auf einer durchsichtigen Tafel erscheinet, die sich zwischen dem Auge und dem Object perpendicular (§. 187) befindet.

§. 531. Diese Wissenschaft, wird nach unterschiedlichen Maniern abgehandelt. Wir halten aber dafür, daß vor die Anfänger diejenige die beste und bequemeste sey, welche sich, wie die Geometrischen Figuren, auf einen durch Transversal-Linien (§. 183) abgetheilten Maasstabe (§. 276) beziehet: dahero wir sie hier auch auf dergleichen Art abhandeln, oder uns eines perspectivischen Maasstabes (§. 542) bedienen wollen. Deren Erfindung eignet man dem Herrn Desargues zu, die Abraham Bosse in Frantzösischer Sprache heraus gegeben und Bara in das Holländische übersetzet. Erwehnte Methode des Desargues hat auch Gerhard de Laresse gebrauchet, und in seinem Holländischen grossen Schilder-Buche, eine kurtze Anweisung davon gegeben: deßwegen wir eines und das an-

dere daraus entlehnen und endlich noch einige Anamorphotische oder ungestaltete Perspectivische Figuren hinzu tuhn wollen, auf daß man in solchen Dingen, die nicht jedermann bekand seyn, immer ein besseres Licht überkommen möge.

§. 532. Es findet aber erwehnte Manier ihren Nutzen absonderlich in der Zeichnungs- und Mahler-Kunst, weil ihre Geometrische Zubereitung, keines Platzes ausser der gegebenen Fläche nöhtig hat; sondern man kan den erfordrenden Distanz-Punct (§. 542) nach selbiger, hier auf der Tafel oder dem Papier selbst finden, den man sonst ausser derselbigen bestimmen mus.

§. 533. Wir müssen aber hier gleich anfänglich sagen, woher die Perspectivische Vorstellung aus der Geometrie, ihre Figur hernimmt. Hernach, welcher gestalt sich sebige auf einer Fläche mit sichtbahren Linien also darstellen lässet, wie sie das Auge zuvor betrachtet hat.

§. 534. Derjenige, welcher eine Geometrische Figur ansiehet, mus erst den Ort erwegen wo er stehet, ob er sich nehmlich auf einer ebenen Fläche oder Höhe befindet. Er mus alsdenn, die Länge von seinen Füssen biß zum Auge, in Betrachtung ziehen, die man die Augen-Höhe BA, Fig. 203 nennet. Es ist allda A das Auge des Menschen, oder der Aug und Haupt-Punct, Lateinisch Punctum oculi, oder punctum principale seu visus, dem der Fuß-Punct, oder die Basis des menschlichen Cörpers B, ent-

Tab. IX. Fig. 103.

entgegen steht. Wenn der Mensch etwas sehen will, und er bildet sich eine gerade Linie ein, die aus dem Auge perpendicular biß zu den Füssen gehet, und eine andere gerade Linie von dem Auge A fort lauffen lässet, biß sie an eine Fläche oder an einen Cörper stösset, so ist der Punct S, wo sie selbigen berühret der Ziel-Punct; der im Practiciren der Aug-Punct: der vorige Aug-Punct A aber wird in den Distanz-Punct verwandelt; weil zwischen dem wahren Auge des Menschen A und dem Ziel-Punct S, eine Distanz oder Weite enthalten ist.

§. 535. Wenn aber erwehnte eingebildete Linie AS, nirgends anstösset, sondern sich in die freye Luft hinaus erstrecket, so reichet sie so weit, biß sie endlich an der warhaften Erd-Fläche anstösset. Der Punct, wo es geschiehet, ist der Ziel-Punct, auf der scheinbahren Erd-Fläche. Bildet man sich nun eine Linie ein, die überall in gleicher Weite vom Auge in die Runde herum durch bemeldten Punct läuft, so heisset sie der scheinbahre Horizont, dessen nidrigster Punct, der Höhe des Auges abermal gleich ist. Es mag nun aber der Ziel-Punct an dem niedrigsten Theil des sichtbahren Horizonts, oder an einen Berg, Baum, Haus ꝛc. hinfallen, so ist allezeit der scheinbahre Horizont, der Augen Höhe gleich. So bald sich herentgegen das Auge in Betrachtung der natürlichen Objecten, höher oder niedriger neiget, so mus folgen, daß der Horizont sich allezeit ändert, und die Augen-Höhe überall der Punct ist, der die Horizont-Linie durchschneidet.

Alle

Alle Objecta nun, so zwischen dem eingebildeten Horizont, unter der Augen-Höhe gesehen werden, wenn sie niedriger, als die Augen-Höhe selbsten stehen, kan das Auge oben betrachten. Diejenigen aber, so höher als die Augen-Höhe seyn, und sich über den Horizont erstrecken, kan das Auge oben nicht sehen, sondern, wenn sie einen Vorsprung haben, so schauet sie das Auge unten an.

§. 536. Will man sich dasjenige, was man durch eingebildete Linien gesehen, sichtbar auf dem Papier fürstellen, so kan es folgender gestalt geschehen. Man bildet sich nehmlich ein, als ob zwischen dem Auge A, und dem was gesehen soll werden KIH, eine flache Glas-Tafel, FEDC stünde, und das was man zu sehen verlanget, als wie hier das Dreyeck KIH, befände sich hinter der Glas-Tafel, zum Beyspiel, wie die Zahlen ausweisen 12 Schuh weit von der Basis B des Auges A entfernet. Wenn nun von der Ecken des Objects KIH, Linien, biß in das Auge A gehen, so berühren die erwehnten Linien KA.IA und HA, die Glas-Tafel FEDC in Q.P.R, und verwandeln die Geometrische Figur KIH, auf der Glas-Tafel DFEC, in eine perspectivische QPR. Fig. 203. Tab. IX.

§. 537. So man nun, wie vorgedacht (§. 534), aus dem Auge A, die eingebildete Linie AS, an die Glas-Tafel führet, so berühret sie selbige in G. Dieser Punct G wo die Berührung geschiehet, wird der Aug-Punct auf der Tafel genennet; wodurch wir hier erweisen wollen, daß die erschie- Fig. 203.

nene

nene Perspectivische Figur QPR, die wahre Grösse, nach der angenommenen Distanz GA habe.

§. 538. Man ziehet nehmlich, aus den Ecken K.I.H des Geometrischen Dreyeckes, an den Fuß-Punct AB (§. 534) die Linien KB. IB und HB, welche die Schärfe der Tafel auf dem Boden DC, die man in den nachfolgenden Figuren, die Fundamental- oder Grund-Linie nennet, in N.T.O durchschneiden. Wo die Section erfolget, daselbst richtet man entweder in der Einbildung, oder auf der Glas-Tafel selber, die perpendicular-Linien NQ. TG und OP auf, welche die Linie KA in Q. IA in P und HA in R durchschneiden. Ziehet man QP. PR und RQ zusammen, so erscheinet die zuvor gesehene Geometrische Figur nunmehr durch QPR, in würcklichen Linien auf der Glas-Tafel, und werden die Linien KA. IA und HA Gesichts- oder Sehe-Strahlen, Lateinisch Radii visorii seu visuales: da hingegen die gerade Linie vom Auge A, biß in den Aug-Punct G der Tafel DFEC Axis opticus die Sehe-Axe, oder Radius principalis der Haupt-Strahl und die ungebrochene Sehe-Linie genennet wird.

§. 529. Wir wollen die Richtigkeit der erschienenen Figur, noch anderst erweisen. Wenn man der Linie V. W. durch die Ecke der Geometrischen Figur KIH, die parallel-Linien KL. HT und IM, biß an die Tafel-Schärfe oder Fundamental-Linie DC (§. 538) biß in L.T.M. ziehet; hernach aus L.T.M, die schrägen Linien

LG.

LG. TG und MG in den Aug-Punct G, an die Horizontal-Linie lauffen lässet, so durchschneiden sie die vorigen perpendicular-Linien NQ. RT und OP in Q. R. P und geben wiederum die perspectivische Figur, ohne daß man sich die Linien einbilden darf, welche von dem Geometrischen Drey-Ecke KIH, sich nach dem Auge A, geschlagen haben; anerwogen vorhero ihre Bestimmungs-Puncten, mit sichtbahren Linien, nach den Fuß-Punct, auf die Glas-Tafel FDCE, an der Schärfe CD in N. T. O. sind bestimmet und perpendicular aufgerichtet worden. Solchem nach, sind die schrägen Linien LG. TG und MI. den Gesichts-Strahlen KA. HA und IA gleich.

§. 540. Wir wollen noch den dritten Beweis hinzu tuhn, daß die perspectivische Figur richtig sey. Hierzu wird erfodert, daß man auf der Glas-Fläche, wo der Aug-Punct G bestimmet ist, eine mit DC parallel lauffende Linie reißet, welche Linie DC hierdurch die Gesichts-Linie, aus D nach A, perspectivisch erscheinet, in der Taht aber mit GS parallel ist. Man nimmt alsdenn die Weite vom Auge A bis an den Punct G, und trägt sie aus G, auf der gefällig lang gezogenen Horizont-Linie AS in S, so wird der Punct S, hier der Distanz-Punct genennet. Wenn man nun durch den Aug-Punct G, eine perpendicular TG reißet, und die halbe Breite des Geometrischen Dreyeckes KI, dessen Durchschnitt YH ist, von T in M und von T in L träget; LG und MG zusam- Fig. 103.

O nen

men ziehet; nachmals die Weite HT, so weit nehmlich das Object von der Linie TC abstehet, aus T in X und die Weite TY, von T in C träget; hernachmals auch X und C an den Distanz-Punct S hänget: so durchschneiden die dahin lauffende Linien LG in Q. TG in R und MG in P. Hierdurch kriegt man abermal die Eck-Puncten Q. R. P. des perspectivischen Dreyeckes: und ist dieses, was wir bißhero gesagt, der Schlüssel und Grund zu allen Perspectivischen Regeln.

§. 541. Auf den letzten Vortrag, beziehen sich fast alle bekandte perspectivische Regeln, absonderlich des Herrn Desargues seine. Nur daß er die Distanz GS, einwärts auf die Horizontal-Linie, gegen den Aug-Punct setzet, damit man ausser der gegebenen Fläche, zur Bestimmung der Distanz, keine Hinderniß hat; worauf wir itzt zur Erlernung der Perspectiv selber, ohne weitere Umschweife schreiten wollen.

Probl. I. *Probl.* I. Einen *Perspectivischen* Maasstab zu machen / wodurch ein gegebenes *Object*, *perspectivisch* kan aufgezeichnet werden.

Fig. 204. §. 542. Reißet auf die gegebene Fläche, die Linie RC Fig. 204, welche die unterste Schärfe DC der Glas-Tafel FECD Fig. 203 bedeutet und die Fundamental-oder Grund-Linie (§. 538) ist. Aus G, richtet die perpendicular-Linie GQ auf, die Fig. 203, die Augen-Höhe BA geheissen. Durch den Aug-Punct Q, reißet der

nungs- Puncten der Figur, die man fürstellen will, erfodern, gleich wie solches aus den Puncten I. K. L. M. zu schlüssen ist. Auf solche Weise ist alsdenn der Perspectivische Maasstab fertig, und dem Geometrischen (§.276) gantz gleich. Denn, was dorten die parallel-Linien seyn, das sind hier die Linien RD. TS. WV und RB. ED, sind die langen parallel-Linien: die Transversal-Linien aber RS. TV. &c., die daselbst einander parallel, hier aber nach den Aug-Punc Q, gezogen werden.

Probl. 2.

Probl. 2. **Ein *Geometri*sches 3 Eck/ durch den *perspectivi*schen Maasstab / *perspectivi*sch fürzustellen.**

Fig. 204.

§. 543. Es sey ein Geometrisches 3 Eck, daran jede Seite 2 Schuh lang, der Durchschnitt aber, $1\frac{1}{2}$ Schuh hält. Wenn der Perspectivische Maasstab, wie wir erst gelehret, verfertiget worden, so richtet Fig. 204 die perpendicular GQ auf, die der Augen-Höhe gleich ist. Aus G, traget die Hälfte einer Seiten des Dreyecks in H und F und ziehet die 2 Gesichts-Linien (§.538) HQ und FQ. So viel Schuh weit, als die perspectivische Figur von der Fundamental-Linie RC soll entfernet seyn, zählet man auf GQ hinauf, als wie hier 4 Schuh, und bemercket den Punct in P. Da nun der Durchschnitt des 3 Eckes, anderthalben Schuh ausmacht, so zählet man von dem Punct I des Maasstabes, der dem Punct P, wegen der parallel IP gleich ist, durch die Weite IK einen

und

und durch KM einen halben, oder IM zusammen anderthalben Schuh/und reißet der Linie RC durch M, die parallel MO, welche die Gesichts-Linien HQ und FQ, in N und O durchschneidet. Ziehet zusammen NO. OP. PN, so kriegt ihr die perspectivische Figur NOP, welche 4 Schuh von der Fundamental-Linie RC entfernet ist, oder 4 Schuh weit, hinter der Glas-Tafel DFEC Fig. 203. abstehet.

Probl. 3. Wie die vortheilhafte *Distanz*, durch den *Perspectivi*schen Maasstab / auf der gegebenen Mahler- oder Zeichnungs-Fläche vorzustellen/ und zu finden ist/ aus was vor einem *Distanz*-Winckel/ man die gegebene Fläche übersehen soll. Probl. 5.

§. 544. Die gegebene Fläche, heist ABCD. Fig. 205, deren Horizont-Linie FE (§. 535) worauf der Aug-Punct gerade in derselben Mitte H ist. Der perspectivische Maasstab BFI, den man zur Auftragung der perspectivischen Figuren gebrauchen will, ist nach den Inhalt des §. 542. verfertiget, und zu seiner Verkürtzungs-Mensur die Breite BI, auf der Fundameutal-Linie BA angenommen worden; wobey IF die Sections-Linie des Maasstabes BFI giebt. Ehe man nun auf solche Fläche ABCD etwas zu zeichnen begehret, erwählet man sich nach obiger Erinnerung (§. 534) die Distanz, wie weit man nehmlich von der Tafel oder dem Plano abstehen will. Diesen Abstand aber, muß man nicht allzu nahe/ und auch nicht zu weit bestimmen. Denn so man mit dem Auge zu nahe an die Tafel kömt, Tab. X. Fig. 205.

und eine allzukurtze Distanz nimmt, so kriegen die perspectivischen Figuren eine unförmliche Gestalt, wie in den meisten perspectivischen Büchern zu sehen ist. Stehet man hingegen zu weit davon ab, so verschieben sich erwehnte Figuren allzusehr, und kriegen die äussersten, die zu nahe am Horizont stehen, fast gar keine Ansichten mehr. Man muß also vornehmlich, auf eine proportionirliche Distanz gedencken, die sich nach einer ungezwungenen Oefnung des Auges richtet; und welche nach dem Urtheil aller verständigen Opticorum, unter einem Winckel (§. 196. 202) von 60 Graden geschiehet; das ist: man tritt so weit von der gegebenen Fläche zurücke, biß man sie bequem und völlig übersehen kan.

§. 545. Damit man nicht lang zweifelhaft suchen darf, biß man die Stelle dazu findet, so reisset man auf den Boden eine gerade Linie HF in beliebiger Länge, die man hier aus Mangel des Platzes in Fig. 205 von F in G gebogen, und verzeichnet bey A und B einwerts einen Winckel von 60 Graden, (§. 296. 298) so kriegt man dadurch die Linie AV und BW, welche die mittlere Linie HF beym Zusammenlauff, in dem Punct G, der hier zur Seiten stehet, durchschneidet, und daselbst den begehrten Augen-Winckel BGA von 60 Graden formiret. In den Punct G, auf der Linie HF oder HFG, stellet sich derjenige, welcher die Fläche oder Zeichnung übersehen will, und macht sich von ihrem Umfang ABDC einen Concept, als ob er durch ein geöfnetes Fenster, in die Natur selber hinaus schaue. Was nun

durch

Fig. 206. Tab. XI. Fig. 206, und sein Durchschnitt NL sey 2 Schuh breit. Diese Breite NL, trägt man auf die Fundamental-Linie BA aus B in E, ziehet die gewöhnliche Horizontal-Linie DC. (§. 535) richtet bey B die perpendicular BD auf, und hänget DE zusammen. Weil man nun aber hier die halbe Distanz an statt der gantzen nimmt, (§. 542) so theilet man BE bey F, in 2 Theile, und vereiniget auch F und D, also daß BF an statt BE, die Grösse eines Fusses, der Tiefe nach, gilt: die Breite BE aber, bleibt die ordentliche Mensur, zur Ausmessung der Cörper, nach der Breite. Die Breite BF, theilet man durch G wieder in 2 Theile, und ziehet GD zusammen, so hat man die halbe Fuß-Breite nach der Tiefe überkommen. Itzt erwählet man sich den Distanz-Punct H, und reißet dahin eine Linie BH aus B, welche FD in 1 durchschneidet, so ist 1 F, ein Schuh der Tiefe nach. Ziehet man der Linie BF die parallel d 1, welche BD in d durchschneidet, und hänget d H biß an FD in 2 zusammen, so giebt 2 F zween Schuh der Tiefe nach, und so immer weiter, wie g. 2. l. 3. &c. ausweiset, biß das Maas vor alle Schuhe, deren hier 32 seyn, angedeutet worden ist.

§. 547. Will man mit diesem Maasstabe, der Tiefe nach etwas fürstellen, so mus man die Anzahl der Schuhe, von B gegen D zu zählen; will man aber die Breite zum genommenen Entfernungs-Punct wissen, so setzet man allezeit die eine Spitze des Circkels, auf die Linie DB, die andere aber öfnet man, biß an die Linie DE, als die Linie zur Mensur der Breite.

§. 548.

§. 548. Um nun unsern gegebenen Cörper KMLN zu præsentiren, so erwählet man sich erstlich eine Stand-Linie, bey der man betrachten mus, ob das Sehe-Ziehl, gerad durch den Diameter oder die Diagonal KM streichen, oder durch V P O, etwas seitwerts davon abweichen soll, gleichwie es hier von uns geschiehet. Man ziehet alsdenn, aus dem Aug-Punct H, der weil man ihn annehmen darf wo man will, hier zugleich seine Stelle, in dem Distanz-Puncte H erlanget, eine perpendicular HI, die so viel als die Stand-Linie YPO ist. Hierauf traget die Breite TP, so weit nemlich das Auge vom Diameter KTM seitwerts abstehet, und setzet sie aus I in Q. Ferner die Breite TN, die hier einen Schuh gros, von Q nach R, und die Breite PL aus I in S. Aus R. Q. S., ziehet gefällig lange Gesichts-Linien, nach den Aug-Punct H: und gebt Achtung, wie tief das Object in der Tafel stehen soll; welches bey unserer Geometrischen Figur NKLM, von der Linie YWX, die der Fundamental- oder Grund-Linie BA gleich, einen Schuh weit entfernet ist. Ergreiffet derohalben auf dem Maasstabe BFD, die Weite F 1, oder einen perspectivischen Schuh, und ziehet aus 1, der Linie BA, die blinde parallel 1 Z, biß an die Gesichts-Linie QH in Z. Dieweil nun in der Figur NKLM, der halbe Diameter MT, wieder einen Schuh gros ist, so zählet man von d einen Schuh in g und lässet aus g durch 2, die parallel g *B* hinüber lauffen, so durchschnei- Fig. 206.

det sie die Gesichts-Linien RH und SH, in a und b, dadurch ab, die Breite des Geometrischen Diametri NL ist. Weil der andere halbe Diameter TK, wieder einen Schuh beträgt, so zählet man von G, abermal einen Schuh in l und ziehet aus l durch 3, wieder eine mit BA parallel lauffende Linie l. m. u, biß an die Gesichts-Linie QH in c, so sind acbZ, die 4 perspectivischen Puncten, der Geometrischen Figur NKLM, die mit Linien aneinander gehänget, das perspectivische Viereck geben, daran aZ und Zb sichtbar, ac und cb aber, blind gezogen werden.

Fig. 106. §. 549. Weil unser über eck gestelltes Viereck anderthalb Schuh hoch seyn soll, so richtet aus aZbc, gefällig lange perpendicular-Linien auf. Nehmet auf dem Maasstabe BED, die Grösse eines gantzen Schuhes de, und noch einen halben 1 e darzu, und traget diese 2 Weiten zusammen, aus Z auf die perpendicular in f. Ferner die Länge gh und 2h zusammen, aus a in i und eben diese Mensur, aus b in k, weil die Puncten a und b, im Grunde auf einer Linie gb stehen. Ferner nehmet die Breite l m und m 3 zusammen, und traget sie aus c in n hinauf. Hänget i f. Fk. kn. und n i aneinander, so ist die obere Auffsichts-Fläche, samt den 2 vördern Ansichten, des perspectivischen über eck gestellten Viereckes, fertig.

Probl. 5. *Probl. 5.* Wie man den Sonnen-Schatten/zu dem vorhergehenden *Perspectivi*schen Cörper/verzeichnen soll.

§. 550.

§. 550. Der Schatten, den ein Object von sich wirft, ist nichts anders, als derjenige Theil der Fläche, wo keine Sonne hinscheinen kan. Die Sonnen-Strahlen, so ein Object erleuchten, gehen mit dem Stande des Cörpers, entweder parallel oder schräge, und formiren den Schatten auf dem Erdboden, nachdem die Sonne hoch und niedrig stehet, und in einem Verticali von der Mittags-Linie, gegen Morgen oder Abend entfernet ist, welchen Stand die Astronomi, durch das Arabische Wort Azimuth ausdrücken. Man hat dahero zur Bestimmung des Schatten eines Cörpers, auf zweyerley Linien Achtung zu geben. Diejenigen, welche man an statt der ausgestreuten Sonnen-Strahlen annimmt, müssen nach der Schräge der Sonnen-Höhe gezogen werden: die andern aber, sind nach dem Azimuth, oder den Abstand der Sonne von der Mittags-Linie, auf dem Boden anzusehen. In unserer Fig. 206., haben wir die auf dem Erdboden, mit dem Azimuth correspondirende Linien, der Fundamental-Linie BA, gleichlauffend angenommen, und die zuvor, von dem Maasstabe ausgezogene parallel de Z und g h a, wie auch l, m, c, vor Azimuthal-Linien gebrauchet. Diese Linien, verlängert man auf dem Erdboden von Z gegen *A*; von a durch b gegen *B*, ingleichen von c gegen u. Alsdenn werden nach der angenommenen Sonnen-Höhe, schräge parallel-Linien, durch die Ecke des Cörpers f. n. k, biß auf den Boden gezogen, so durchschneiden selbige, die

Fig. 206.

Fig. 206.

ver-

verlängerte Linie ZA in A, und a b in B, auch cu, in u. Hänget man nun diese gefundene Puncten cu. u B. Ba und AZ zusammen, so ist die Figur des Schlag-Schattens von dem Cörper, auf der Erden verzeichnet: und weil die auffallenden Sonnen-Strahlen/ an die Fläche f. k b z, nicht reichen, so müssen die aufrecht stehende Seiten f k. B Z und n k b c, etwas dunckler gemacht werden; wovon aber im gegenwärtigen Exempel, nur die eine Seite f k b Z, dem Auge sichtbar ist.

Probl. 6. *Probl.* 6. Durch den *Perspectivi*schen Maasstab/ verschiedene Stuffen oder Treppen/ und zugleich darauf/ so wol nahe als ferne/ die Höhe einer Menschlichen Figur fürzustellen.

§. 551. Gesetzt, man wolte hinter dem erst beschriebenen perspectivischen viereckichten Stein, etliche Stuffen verzeichnen, so hat man nicht allzeit nöhtig, daß man dieselbige, als wie den Stein, in Grund leget; sondern, wenn man der Stuffen ihre Breite weis, so erwählet man sich in dem Maasstabe einen Punct, der zu erkennen giebt, wie tief die Stuffen von der Grund-Linie abstehen, und wo sie ihren Anfang nehmen sollen. Weil sichs aber zuträgt, daß man bißweilen, nicht mit gantzen Schuhen nach der Entfernung zutreffen kan,
Fig. 207. so bedienet man sich der Linie DG. Fig. 207, welche eine jede, nach den Aug-Punct H gezogener Transversal-Linie, durch den gantzen Maasstab

stab BDF, in 2 gleiche Theile theilet, mithin die halben Schuhe giebt. Zum Beyspiel, in unserer Fig. 207, soll eine Stuffe mit ihrem Anfang um $3\frac{1}{2}$ Schuh von der Grund-Linie BA entfernet seyn: drum zählet man von B gegen d, einen Schuh / von d gegen g, zween, von g gegen l. drey, und von l in o der Transversal-Linien 14. einen halben Schuh / und ziehet der Grund-Linie BA die parallel q o r, gegen die rechte Hand so weit hinüber, biß in p, wo die Stuffe anfangen soll. Weil man sie anderthalb Schuh hoch darzustellen begehret, so nimmt man auf dem Maasstabe die Breite eines halben Schuhes q r, auf der Linie q p, so durch die Section gehet, und trägt sie aus p ins perpendicular. Ziehet durch p und s, zwo parallel-Linien, so ist die vördere Ansicht der Stuffe fertig. Aus p und s, reisset 2 Gesichts-Linien nach H, so bekommt man die Seiten Ansicht der Stuffe. Gesetzt aber, es solte selbige um 9 Schuh tief von der Grund-Linie BA, gegen den Horizont abstehen, so ziehet man auf dem Maasstabe, von dem 9ten Schuh abermal eine der Grund-Linie, gleichlauffende Linie g w, welche die vorige Gesichts-Linie pH in w durchschneidet. Richtet man aus w eine perpendicular w x auf, so berühret sie die Gesichts-Linie s H in x, und ist w x ebenfals einen halben Schuh hoch. Denn die Mensur t v, des halben 9ten Fusses, ist gleich der Höhe w x. Aus x läufft wieder eine parallel nach y. Nehmet das Maas des 9ten Schuhes, zwischen der Linie.

nie BE und tragt es aus x in y. Richtet aus y eine perpendicular y z auf, und schneidet selbige mit der Höhe w x aus y in z ab. Leget das Lineal an den Aug-Punct H, und reißet durch y und z hinter sich zwo Linien; ingleichen ziehet durch z abermal eine parallel, so ist das Stück von der sichtbahren Stuffen zy. xw. sp, mit der An- und Aufsicht fertig. Auf gleiche Art werden auf Tab. XI. die vördern Stuffen der Fig. 207 gemacht. Nur hütte man sich vor einer Confusion im Messen; da sonsten auf solche Weise alles, was eine Geometrische Dicke und Breite hat, perspectivisch kan fürgestellet werden.

Fig. 207. §. 552. Wolte man neben, oder auf diese Stuffen, es sey wo es wolle, menschliche Figuren stellen, so lässet man von dem Ort, wo das Bild aufstehet, eine Linie dergestalt nach den Maasstab lauffen, wie die punctirte, an und auf den Treppen oder Stuffen ausweisen, hinüber, und nimmt von dem Punct, wo sie den Maasstab berühret, die Breite eines Schuhes, zum Exempel, hier von dem sechsten, und trägt sie auf der Linie, die man vor die menschliche Figur gebrauchet und dergleichen in Fig. 207. auf den Treppen oder Stuffen, zwo zu sehen seyn, von unten an so oft hinauf, biß das Maas mit der menschlichen Höhe correspondirt, so ergiebt sich dadurch jedesmal die wahre Grösse, um wie viel sich die menschlichen Figuren, nach ihrem nahen und fernen Stande, verjüngen oder verändern: und lernet man zugleich hier-

men. Wir wollen ein Stück von einem Saal oder Gemach 15 Schuh hoch vorstellen, davon die eine Seiten-Wand mit einer Thüre, zweyen überhöheten Fenstern und einem runden Loche, versehen ist; die vor dem Gesichte vertical stehende Wand aber, soll einen runden Durchgang haben. Nun erwählet man sich auf der Grund-Linie BA, eine perpendicular BC, die der Anfang der Seiten-Wand ist, und nimmt von der Grund-Linie BA, das Maas eines Schuhes B 6. welches man so vielmal von B gegen G trägt, als das Zimmer Schuh hoch werden soll. Hier sind von den gegebenen 15 Schuhen nur 10 sichtbar, die übrigen fallen über das Kupfer-Blat hinaus. Man zählet alsdenn die Schuhe ab, wie tief die Seiten-Wand BY, biß zur Vertical-Wand aYZl stehen soll, und diese Tiefe beträgt hier 20 Schuh. Bey Y richtet man eine gefällig hohe perpendicular gegen Z auf, und ziehet aus den 10 sichtbahren Puncten, der Linie BG, nach den Aug-Punct C, blinde Linien biß an die perpendicular YZ; alsdenn richtet man aus allen Intersections-Puncten BY, blinde perpendicular-Linien, biß an die schräge Gesichts-Linie Z auf, so durchneiden selbige, die nach C geführte Gesichts-Linien, und formiren die Seiten-Wand ZYBG ebenfals mit perspectivischen Schuh-Maasen, der Höhe und Tiefe nach.

§. 555. Das Fenster ILKH zu machen, zählet man auf der Linie BY, zween Schuh von B gegen Y, so weit nemlich das Fenster vom Anfang der Seiten-Wand abstehen soll, und auf der

der daselbst aufgerichteten perpendicular 3 Schuh biß in I, so bekömmt das Fenster daselbst seinen Anfang, und ist um die gegebene 3 Schuh vom Boden BY entfernet. Soll das Fenster 6 Schuh hoch seyn, so zählet 6 Schuh von I biß L, und wenn man es 2 Schuh breit zu machen begehret, so zählet 2 Schuh aus I in B und aus L in K. Wird ILKH scharf zusammen gezogen, so hat man das Licht vom Fenster, perspectivisch bestimmet. Weil aber erwehntes Fenster, wegen Dicke der Mauren eine Ansicht kriegt, so ziehet man der Grund-Linie AB, durch H und K gegen die lincke Hand, parallel-Linien biß an IL, wie oben KM andeutet, so hat das Fenster seine zugehörige Ansichten. Auf gleiche Art verfähret man mit dem Fenster TVSR, und der Thüre OQPN; ingleichen mit dem runden Loche WX, welches also umrißen wird, wie wir bald hernach (§.560) lehren wollen.

§. 556. Den runden Bogen, an der hintern Vertical stehenden Thüre zu machen, richtet man aus dem Anfang derselbigen bey a, die perpendicular a b. 10 Schuh hoch auf, und ziehet der Grund-Linie BA durch b, die parallel b g f. Mit der halben Breite des Bogens g b, reisset man den Bogen bk. So breit als seine Einfassung be seyn soll, um so viel öfnet man den Circkel weiter, das ist aus g biß e, und ziehet den Bogen e l. Weil nun dieser Bogen eine Dicke hat, so kriegt er auch eine Ansicht, die man hier einen Schuh dick genommen: dahero richtet man v[illegible]n Fuß-Boden, hinter dem Punct a, aus c, eine perpendicular c d auf. Ziehet hernach aus b, nach den Aug- Fig. 108.

Punct C, biß an cd eine sichtbare Gesichts-Linie b d. Reißet auch aus g, eine sichtbare Gesichts-Linie nach C und mit der Grund-Linie AB, durch d, die parallel d h, so wird h, das zweyte vertiefte Centrum (§. 188) zur Dicke der Ansicht, die man mit der Weite gd, durch den Bogen d i vorstellet.

§. 557. Die Decke des Zimmers, geben die punctirten, nach den Aug-Punct C geführte Gesichts-Linien, samt denen mit BA parallel-lauffenden Linien von den Intersections-Puncten der Seiten-Wand, von selbsten zu erkennen: und auf diese Art mus alles Gevierte aufgerissen werden.

§. 558. Will man im gegenwärtigen Zimmer oder Saal, auch menschliche Figuren, an ihr gehöriges Ort proportionirlich stellen, so erwählet man sich den Platz, wo der Fuß der Figur hinkömt (§. 552) wenn man vorhero die Geometrische Länge, der Perspectivischen Fuß-Sohlen m p q, des Schienbeines q r, des Ober-Schenckels r s, die Breite der Hüfte s t, die Länge des Rückgrades u w, die Breite der Schulter x y, die Länge des Halses w z, die Länge des Hauptes z. aa, ingleichen die Länge des obern Arm-Beines y. bb, des vordern Arm-Beines bb. cc, und die Länge der Hand cc. dd weis: so kan man mit dem Schuh-Maas, an allen Orten des Fußbodens, die Action einer jeden Figur hinstellen, sie mag sich auch neigen wie sie will. Es ist solches aus der Fig. 208 deutlich zu ersehen, darinnen die erst beschriebenen scharffen Linien, nichts anders, als die Länge der Beine an dem Scelaton fürstellen. Den Gebrauch erwehnter Linien, wodurch man die Gebeine praesentiret, hat zu erst Heinrich Lautensack, in seinem An.

1565

Tab. XIII. Fig. 209. 210. §. 559. Wenn man die Grund-Linie DC, die Horizont-Linie BA, und den Perspectivischen Maasstab DBE, mit seinen Transversal-Linien aufgerissen hat (§. 542) auch die die halbe Breite des Schuh-Maases BF bestimmet worden, so theilet man DF bey G in 2 Theile, und ziehet die blinde Linie GB, welche zum Gebrauch die halbe Breite zu den vertiefsten Schuh-Maasen DF, auf den Transversal-Linien giebt.

§. 560. Den vorgegebenen Circkel-Creiß Fig. 209, in die Perspectiv zu bringen, so wird derselbe in ein gleichseitiges Qvadrat e d g f (§. 226) eingefasset. In dieser ziehet man die Diagonal-Linien f d und g e, (§. 231) welche den Umfang des Circkels in 4 Puncten durchschneiden. Durch selbige reißet man blinde mit ed. d g g f. und f e parallel-lauffende Linien, und aus dem Centro des Circkels (§. 188) läst man auf ed, eine perpendicular in k herunter fallen. So viele Schuhe nun als der Circkel von der Grund-Linie DC in die Ferne stehen soll, so viel zählet man auf der Linie BF (Fig. 210) von F gegen B, als wie hier 4 in Q, und ziehet der Grund-Linie BC durch Q, eine gefällig-lange parallel Qq. Itzt nimmt man vom Geometrischen Circkel Fig. 209. die Weite d h und trägt sie von q in p. die Weite d k von q in o, die Weite d i aus q in m, und die Weite d e aus q in l, wornach man aus l. m. o. p. q. gefällig-lange Gesichts-Linien nach den Aug-Punct A reißet. Dieweil nun der Geometrische Circkel Fig. 209. zween Geometrische Schuhe ed breit ist, so ist er auch 2 geometrische d g tief, drum muß das Perspectivische Maas, auch 2 Schuh betragen. Man zählet derohal-

halben von q. zween Perspectivische Schuh, aufwerts in z, und ziehet der Grund-Linie DC, durch alle zuvor aus l.m.o.p.q. formirte Gesichts-Linien, eine parallel, welche dieselben durchschneiden, und dadurch das Perspectivische Viereck m q r s geben. In diesem ziehet man ebenfals die Diagonalen l s und r q, so giebt l s, den Durchschnitt n, das Centrum des perspectivischen Circkels auf der Gesichts-Linie o w, und den Durchschnitt v auf p v. die Diagonal r q, giebt die Durchschnitts-Puncten auf der Linie pu in t und x. Man reißet alsdenn yn. no. ot. tff. tu. uw. wx und xy, als die Perspectivischen Durchschnitts-Puncten, mit einer geschwungenen förmlichen Linie zusammen, so ist der perspectivische Circkel-Creiß verfertiget.

§. 560. Will man auf diesen, ein Stück von einer Perspectivischen Säulen stellen das zum Beyspiel 3 Schu hoch ist, so läst man aus den puncten y.n.o.t.ff.u.w.x, perpendicular-Linien aufsteigen: hernach aber mit der Grund-Linie B C durch n.y.x blinde parallel-Linien, biß an BD lauffen. Hierauf nimmt man auf berührten Linien zwischen BDF, die Breite von dem Fußmaas, welches jeglichen zukömmt, und trägt sie auf die perpendicular-Linien. Zum Exempel, die Breite u l trägt man aus o, dreymal hinauf in 7, die nächst darüber folgende punctirte Breite, setzet man aus n, dreymal hinauf in 7. ingleichen aus t in 8. die nachfolgende Breite, so durch das Centrum des Perspectivischen Circkels streichet, trägt man aus y in 5 und aus f in 1; dergleichen mit allen übrigen geschiehet. Dadurch kriegt man Fig. 110.

die obern Puncten 1.2.3.4.5.6.7.8 zum Umfang der Aufsicht des Säulen Stückes, welches mit scharfen Linien gantz herüm gezogen, unten aber nur von y biß ff, so weit nemlich der Creiß sichtbar ist, scharf darf gerißen werden.

Probl. 9. *Probl.* 9. Wie man den Sonnen-Schatten nach einer schrägen Lage/auf dem Boden bestimmen soll.

Fig. 111. §. 561. Es sey gegeben, der überecks gestellte perspectivische Stein NVWRSKTP, der durch den Maasstab BDE verfertiget worden (§. 546 sq.) darzu die eingetragene Breite, auf der Grund-Linie DC, in M.X.I.O mit Gesichts-Linien nach den Aug-Punct A angedeutet ist. Wollte man nun nach der Schräge der Linie MK, einen Schatten von einem eingesteckten Stock ub gleichlauffend über gedachten Stein hinfallen lassen, so ziehet man nur eine perspectivische schräge Linie BuD durch die 2 Gesichts-Linien MA und XA aus B in D, welche, so sie verlängert würde, auf dem Horizont, endlich die Linie MKP durchschneiden würde, und lässet sie so weit fortstreichen, biß sie die Grund-Linie des perspectivischen Steins NK in Z berühret. Durch Z lässet man der Linie KS eine parallel Za hinauf lauffen. Hernach verlängert man die Linie BD durch Z, hinaus hinter den Stein, biß in c, durch z. Auf RP, lässet man der Linie az wieder eine parallel hinauf steigen, biß an WT in a. Hänget zusammen a.a. Hernach erwählet auf der schrägen Linie BD einen Punct, wo der Stock ub aufstehen soll, und lässet nach einer gewissen Sonnen-Höhe, von dem Gipfel des Stockes b, eine blinde Linie bc herunter lauffen, biß sie die Linie

BDz.

miren / wie das Stücke davon FIKGHA ausweiset. Man befestiget alsdenn auf dem Boden in N eine Schnur, wenn man ohne Licht operiren will, und hält sie ausgespannet, durch den Punct 5 an die Fläche der Wand FECD in den punct 9, so daß die puncten 9. 5. E, eine gerade Linie ausmachen. Den punct 9 aber, bemercket man mit Kreide, Kohlen oder einem Stift, und richtet aus selbigem eine perpendicular 9. 22 an der Fläche der Wand auf. Man verfähret mit der Schnur nach den Punct 4 eben also, so kriegt man den punct 8 und die perpendicular 8. 21. desgleichen kömmt durch den punct 3, die perpendicular DC heraus, die hier in den scharfen Winckel der Wand fällt. Und so procedirt man auch mit den übrigen Puncten auf der Fläche CDAB.

§. 563. Hierauf spannet man die Schnur, aus dem Aug- oder Licht-Puncte O, biß an den scharfen Winckel der Wand DC, daß sie auf der perpendicular 3 R, auf der Schnur KG, das Geometrische Qvadrat-Eck R berühret, so giebt der Punct L den man bemercket, den Ort, wo die angespannte Schnur hintrift. Hierauf ziehet man KL mit einer geraden Linie zusammen, so entspringen die optischen Durchschnitte auf der perpendicular 9.22 in 18, und auf 8.21 in 17. So man ferner aus L nach G, nach Anweisung der blinden Linien, eine gerade Linie ziehet, so giebt sie auf 17. 20 den punct 16. und auf 6. 19, den Punct 15. Spannet man die Schnur weiter unter sich an die Linie 3 R in den Winckel an 12, und hänget I 12. und 12 H zusammen, so entspringen abermals die Sections-Puncten 14

und

und 13, auf I 12 und 10.11 auf 12. H. Wie man nun das Stück der Wand FKGH mit einem optischen Gitter überkommen, also erlanget man auch die übrigen puncten 22.21.20.19 und die Linien EC und CM. Will man sich herentgegen keiner Schnur, sondern des Flammen-Lichtes bedienen / so spannet man nur vor die gantze Fläche FEBA, ein Geometrisches von Schnüren geflochtenes Netze, so fällt von der Flamme O, der Schatten derselben auf die Wand FEDCBA in die angewiesenen punctirten Linien und deren Durchschnitts-Puncten. Und dieses ist die Methode, deren sich der Pater Pozzo, zur Eintragung seiner Perspectivischen Figuren in Nichen bedienet hat, wie in seinem Perspectiv-Buche kan nachgesehen werden.

Probl. 11. **Wie durch das *perspectivi*sche Netze/ die *Opti*schen *Figur*en so wol einwerts an eine scharf-wincklichte/ oder auswerts an eine stumpf-wincklichte Wand zu verzeichnen seyn.** Probl. 11.

§. 564. Wenn man nach vorhergehender Lehre, das Geometrische geflochtene Gitter, als wie hier ein Stück desselben IHKG, an das herfür ragende Ecke CD befestiget, und den punct L auf dem Boden, wie auch die Augen-Höhe M. bestimmet hat, woraus die optische Wand übergittert und angeschauet wird, so spannet man die Schnur auf dem Boden, durch alle Theilungs-Puncte zwischen IG, an die Mauern FD und DA, in Y.X.W.V, und bemercket daselbst die gefundenen Puncten, Y.X. W.V woraus perpendicular-Linien aufgerichtet werden, wie hier die punctirten anzeigen. Weil Fig. 114.

nun in dem gegenwärtigen Exempel, die angenommene Geometrische Eintheilung des Gitters, gerad an die herfür ragende Schärfe der Wand DC fällt, so darf man auf DC, ohne mit der Schnur zu operiren, nur die Geometrische Grösse der Qvadraten, aus D gegen N, aus N gegen O, aus O gegen P, in Q.R.S.T hinauf tragen und bemercken. Man nimmt hernach die in dem Aug-Punct M befestigte Schnur, und hält sie an die perpendiculare Seiten des geflochtenen Gitters IH und KG an alle Eintheilungs-Puncten, und läst sie angespannet, biß an die Mauern-Fläche FC und AB hinstreichen; bemercket so denn alle gefundene puncten von F gegen E und von A gegen B, und ziehet sie mit schrägen Linien zwischen FE, C und A, in gleichen zwischen D.C.B und A zusamen, so hat man das optische Gitter erlanget.

Fig. 124. §. 565. Will man etwas, es sey auch was es wolle, in ein solches Gitter eintragen, welches hernach aus dem punct M, seine rechte Gestalt wieder überkommen soll, so mus es vorhero, als wie hier bey gegenwärtigem Kopfe geschehen, gehöriger-massen gezeichnet, und so viel Qvadrata mit blinden Linien darüber geschlagen werden, als die optische, nach der Breite und Höhe hat. Hierauf entschlüsset man sich, ob der Kopf entweder gantz auf die Fläche FECD, oder DCBA, oder wie hier, halb auf FECD und halb auf DCBA kommen soll. In dem letzten Fall, bezeichnet man das Gitter über dem Kopfe, mit eben denjenigen Buchstaben, die auf der Schärfe der Wand DC stehen, nemlich durch n.o.p.q.r.s. Alsdenn trägt man auf die Wand in den punct N, was bey n stehet, in

in O
sich
bey
das
het,
der
linck
Bes
sich
einer
Prob

§.
soll
ist,
über
so h
daß
tire
ret,
dem
let
Ob
über
gese
Es
Erl
W
Lin
Ko

übersehen kan, so ist der Abstand DC, bey nahe richtig getroffen.

§. 567. In solchem Fall, nimmt man eine Tafel, darüber ein Papier gespannet, zur Hand, und ziehet darauf eine gerade Linie IK, so ist sie so viel als die Central-Linie der vertical stehenden Figur AB. Weil nun selbige durch den Winckel FCE hat können völlig übersehen werden, so mus man die Fläche der Tafel in einer solchen schrägen Lage, gegen das Haupt neigen, daß man durch den Sehe-Winckel GCH die Linie IK auf dem Papier überkommet, daran der Radius IGC und KHC auf der Tafel gleichsam die Puncten I und K bestimmet, so giebt erwehnte Linie IK die verjüngte Grösse der entgegen stehenden Figur AB; das ist, man muß zugleich ohne Bewegung des Kopfes, das Object und die Copey desselben, aus einerley Grösse der Winckel übersehen können. Gleichwie nun diese Figur gezeichnet wird, so tractiret man auch alles das übrige, was aus der Natur, durch die freye Handzeichnung und ein proportionirliches Augen-Maas, muhtmaßlich zu erlangen ist. Denn, wenn man die Projection, recht mathematisch überkommen wolte, wie es von rechts wegen, die wahre Kunst und Accuratesse erfodert, so müste man anderst procediren, und alles durch regulare Sectiones erlangen, welches aus der Vniversal Optic herzuleiten ist; davon man aber hier zu reden, keinen Platz hat.

Probl. 13. *Probl.* 13. Wie man einen *Horizontal-Plafond* aufzeichnen / und selbigen aus einem gewissen Punct ansehen soll/ daß es dem Auge

D
S
de
ne
rei
Ei
W
ei
au
du
gl
K
A

H
ha
te
Fl
Fi
ge
ta
G.
P
sic
pr
6.
ni
un
F

hero, die zuvor perpendicular gestandene Linien B6. BM. Gesichts-Linien genennet, weil sie von B und P in F zusammen gelauffen seyn.

§. 570. Um nun itzt unsere Bogen-Stellung auf die Horizontal-Fläche, nach perspectivischer Art mechanisch zu verzeichnen, so trägt man dasjenige Maas, welches die Bogen-Weite, und alles das was zu machen fürfällt, auf die Linie CB. Fig. 117, zum Beyspiel sey hier Fig. 116, der Bogen bey nahe 6 Schuh hoch, und die Weite des Bogens zween, drüm trägt man die 2 Schuh, von der Mittel-Linie die aus A in F gehet, und CB durchschneidet, in P und Q. Die Breite der herfürragenden Einfassung, setzt man aus P in S und aus Q in R, und hänget zusammen FQ. RQ. SF und PF, so seyn die perpendicular-Linien, zu mechanischen Gesichts-Linien gemacht. Weil hier Fig. 116 die Bogen-Höhe, etliche Schuhe beträgt, so verfertiget man sich einen perspectivischen Horizontal-Maasstab (§. 542) nach der Distanz FA, den man der Deutlichkeit halben, hier etwas kleiner angenommen, und stellet die Distanz FA auf LE gegen F. Gleichwie man hier den punct O bestimmet, so ist O so viel als der Distanz-punct A, und LO die Distanz FA. Es hätte zwar eine Linie aus P gegen L, zur Verfertigung des Maasstabes gezogen werden sollen, weil die Weite CP so gros als die Seite der Geometrischen Schuh-Grösse 2.3. Fig. 116. weil aber die Distanz LO hier kleiner als FG gebrauchet wird, so hat man zu desto bessern Begriff, an statt CP proportionirlich die Weite CT genommen, und TL mit einer scharfen Linie zum Maasstabe

zu

die Weite, zwischen der Horizontal-Fläche GF und gedachter Horizontal-Linie in B, und zwar entweder nach der warhaften Grösse selber, oder nach einem verjüngten Maasstabe, wornach man die Grösse der Zubereitungs-Zeichnung einrichten will. Hier hat man die Weite GB von den Abstand angenommen, worinnen das Auge von der Horizontal-Fläche entfernet ist. Indem man aber den Stand- und Aug-Punct in der Gegend A erwählet, so ziehet man von der Linie GF alle die gleichen Theile GM. GL. GK. GI. GH und GF, an den Aug-Punct A, welche Theile mit den Theilen der untersten Boden-Fläche, in gleicher Grösse correspondiren. Wenn man vermittelst der Distanz C, und einem andern in verkehrter Lage gemachten Maasstabe, von B nach G, eben so viele Sections-Puncten bestimmet, als vormals auf der Boden-Fläche geschehen, so kriegt man eine andere gegitterte perspectivische Fläche über dem Horizont; die, ob sie wol mehr verschoben in die Augen fällt, gleichwol der Boden-Fläche, in allen Theilen gleich ist.

§. 572. Auf solche perspectivische Gitterung, fängt man nun an dasjenige nach der Lehre Tab. IX. XII. XIII. einzutragen, was man zu machen willens ist. Allhier hat man sich vorgenommen, die Histoire vom Könige Salomon fürzustellen, wie er mit einigen Heidnischen Weibern den Götzen opfert. Man zählet dahero bey solcher Fürstellung alle Breiten und Höhen der Objecten, wie bey andern Sachen, auf dem perspectivischen Netze über dem Horizont, und trägt die erwählte Mensur, nach dem perspectivischen

Maas-

nen, worzu die Verfertigung des horizontalen perspectivischen Netzes, in Tab. XVI. ist gelehret worden, so trägt man eben also, dasjenige, was allhier in den Geometrischen Qvadraten 1.2.3.4.5. Fig. 119 enthalten ist, in die nach Tab. XVIII. Fig. 117 zubereitete optische spacia. Dadurch bekömmt man alles das, was in gegenwärtiger Fig. 119, mit vertical stehenden Linien sich zeiget, dorten auf der Horitontal-Fläche in perspectivischer Verkürtzung, gehörig zu Gesichte, wie es die Ubung und eine correcte Operation bezeugen wird. Ein augenscheinliches Exempel davon, wird in Tab. XX. bey Eintragung der Sphærischen Mensur in Fig. 123 zu finden seyn.

Probl. 15. *Probl.* 15. **Wie man auf alle *irregulaere* Flächen/ sie mögen sich auch gegen das Auge neigen wie sie wollen/ die *perpendicular* stehende *Objecta*, durch *Sections*-Puncten/ verkürtzt verzeichnen soll / wie sie dem Auge erscheinen.**

Tab. XVIII. Fig. 120. 121. §. 575. Die Geometrische Fläche, so wir hier erwählen, ist unter perspectivischen b g c d. über dem Horizont zu verstehen, welchen die Linie FO andeutet. Die Linie cFI, stellet eine perpendicular-Fläche für, worauf von c nach I unterschiedliche gleiche Theile eA. eB. eC. eD. eH. eI, an statt einiger Objecten verzeichnet seyn. So wir nun diese puncten auf die Fläche gbcd nach den Abstand des Auges O bringen wollen, so ziehet man aus der Mitte e, mit der Seite der Fläche gb eine parallel-Linie em. Ferner richtet man aus dem Aug-Puncte O an die Horizontal-Flä-

che über dem Auge biß in f eine Linie auf; Ziehet alsdenn m f mit dem Horizont FO parallel zusammen, so ist f der Ziel-Punct. Von den Objectiv Puncten ABCDEHI. reißet man Linien nach O. Wo sie die Linie em. in 1.2.3.4.5.6.7 durchschneiden, werden durch die Intersections-Punten zum künftigen perspectivischen Gitter, Linien gezogen, die mit gc parallel lauffen, wie in Tab.XIX.Fig.122. angedeutet ist.

§. 576. Hiebey ist zu mercken/daß man dasjenige.was wir erst abgehandelt haben, nicht auf die Fläche selber, sondern wie es hier auf dem Papier stehet, vorhero nach der wahren Neigung der cörperlichen Fläche aufreißet. Hat man alsdenn die Sections-Puncten 1.2.3.4.5.6.7 auf dem Papier erlanget, und einen Geometrischen Maasstab mit Transversal-Linien (§.276) in der Länge der Seiten-Linie gb verfertiget, so darf man nur die spacia zwischen e1.e2.e3.&c. darauf tragen und sehen, wie viel Theile sie machen. Nachgehends theilet man die Seiten der warhaften Fläche, worauf man zeichnen will, in eben so viel Theile als gb hat, und nimmt von diesem grossen Transversal-Maasstabe, eben so viel Theile, als die kleinen spacia halten. Man stellt die hernach auf eine Mittel-Linie der grossen Fläche die der Mittel-Linie auf dem Papier gleich ist. Durch solche gefundene Puncten, ziehet man auf der grossen Fläche, mit der untern Seite cg. parallel-Linien, so kriegt man die Quer-Linien zum optischen Netze.

§. 577. Weil aber alle perpendicular stehende Linien, an den neigenden Figuren nicht perpen-

dicular bleiben, sondern zu Gesichts-Linien werden, so spannet man auf der grossen Fläche aus c und g 2 Schnüre, biß in den Ziel-Punct f. Fig. 120. Nachgehends befestiget man nach der Lehre Tab. XIX. auch eine Schnur, und läst sie an der schräge angespannten Schnure gf. cf hinstreichen/ biß sie die Linie bd oder die Schärfe der geneigten Mauer in r. s. berühret. Ziehet man nun gr und cs. wie auch rf und df zusammen, so wird das Auge O nicht anderst meinen, als die blinden Linien grf und csf, wären die aufgespañten Schnüre gf und cf, und werden sie dem Auge nicht mehr schräge, sondern perpendicular fürkommen, wie aus Tab. XIX. bey der sphærischen Schatten-Linie erhellen soll.

§. 578. Ist nun etwas in eine sphærische Fläche zu verzeichnen, so werden die perpendicular stehende Theile wie vor, auf eine gerade Linie eC getragen und eine sphærische Mittel-Linie ef. Fig. 121. auf dem Papier gezogen, so kriegt man die sieben Sections-Puncten, durch welche mit der Linie gc, zum optischen Netze müssen parallel-Linien gerissen werden. FO ist allhier der Horizont, O der Aug-Punct. A der Stand-Punct. f, der Ziel-Punct, und die sphærische-Fläche, worauf die gantze Zeichnung kömmt, das spacium gbcd; woran alles das was zur Verfertigung gehöret, mit dem obigen gantz gleich, nur daß allda der Geometrische Maasstab also eingerichtet wordẽ, daß er kein Geometrischer, sondern ein Winckel-Maasstab (§. 292) ist. Wenn man zum Exempel auf dem Papier mit dem Radio des gewölbten Bogens, einen Bogen cf reißet, und ihn in einen

Wi
man
auf
Ma
groſ
Ma
auf,
eine
mar
lel-

Pr

wö
tri
let
Gi
ſtin
nig
der
gel
Ge
me
au
biſ
alli
de
die
mi

bildet, so ist selbige der scheinbare Horizont. Man setzt dahero in den Punct O ein Flammen-Licht. Hier aber ist er zu besserer Deutlichkeit weiter hinauf in y bestimmet worden. Wenn man das Zimmer gantz finster gemacht, daß kein anderes Licht hinein fallen kan, so streuet die Flamme ihre Strahlen rund herum aus, und ist y das punctum Radians, oder der strahlende Punct. Indem nun die Schnüre, als Gesichts-Strahlen angenommen, und cörperlich aus g.i.m.n in f gespannet seyn; alles aber was cörperlich vor dem Lichte stehet, einen Schatten von sich wirft, so siehet man, daß durch das Licht y, von allen aufgespannten Schnüren, ein Schatten an die hohle Wand fällt, welcher bey nahe, die Figur t.r.p.q. und f.k.l.i machet. Solchen Schatten überfähret man behände mit Kreide oder Kohlen, so kriegt man dadurch die eigenlichen Gesichts-Linien, die zu dem sphærischen Gitter nöhtig seyn. So viel solcher Schnüre aufgespannet werden, so viel Schatten-Linien entstehen daraus: dahero richtet man sich nach der vorhabenden Zeichnung, und formiret so viel als man brauchet.

§. 580. Im Fall man aber solches Gitter ohne Licht überkommen wolte, so befestiget man in dem Aug-Puncte O, wie Fig. 113. 114 gelehret worden, eine Schnur, und fähret mit derselben ausgespannet, an der Schnure n f dergestalt hinaufwerts fort/ daß sie mit ihrem Ende die Wand von n. gegen 2.3.4.5. und b berühret, so wird die krumme Linie n.2.3.4.5. b.f eine krumme mechanische Linie, die der vorigen Schatten-Linie

f.t.r.p.q

oder Schatten-Linien in dem Ziel-Puncte O vereinigen.

§. 582. Man siehet hernachmals, daß allhier die Weite GP. GQ. GR. GS gleich ist den Theilen der Linie eC Fig. 121, und die Sections-Puncten T. V. W. X. Y. Z. auf der sphærischen-Linie GO Fig. 123, so viel seyn, als die Sections-Puncten 1.2.3.4.5.6.7 auf dem Bogen ef. Fig. 121. Wenn man dahero in Fig. 122 die warhafte Geometrische-Fläche, mit krummen und parallel-Linien, gehöriger massen überzeichnet, und das nöhtige perspectivische Gitter bestimmet hat, so darf man nur anfangen, die Figur in die gehörige spacia einzutragen.

§. 538. Zum Exempel, was in Fig. 119 zwischen ML sichtbar ist, das trägt man Fig. 123 ebenfals zwischen ML aufwerts gegen 1. Und also was in Fig. 119 von 1 zu 2, von 2 zu 3, von 3 zu 4, von 4 zu 5 stehet, das setzet man in Fig. 123 ebenfals von 1 zu 2, von 2 zu 3 &c. gegen den Aug-Punct O zu; mithin handelt man mit allem dem, was nach der Breite einzutragen ist, eben so, als wie es mit der Höhe geschehen, und ziehet die in Fig. 119 perpendicular stehende Objecta, hier in Fig. 123, mit krummen geschwungenen Linien, so wird nach richtigem Verfahren, eine Figur in der sphærischen Fläche zum Vorschein kommen, die bey nahe mit gegenwärtiger Fig. 123 überein stimmet.

§. 584. Und dieses ist das gantze Fundament, welches die Zeichner und Mahler, in Verferti-

appliciren, erlaubet hier der Raum nicht: drüm wollen wir vor dismal nur von den 2 ersten Arten reden, und das Abgängige auf eine andere Gelegenheit versparen.

Probl. I. *Probl.* I. Eine gegebene Figur/oder ein jedes *Objectum* also verstellt zu verzeichnen / daß es hernachmals in einem eckichten Spiegel/gantz anderst und vielfältig erscheinet.

Tab. XXI. Fig. 124. 125. 126. §. 587. Man erwählet sich einen Spiegel, der wie das 4 seitige oder 5 eckichte Prisma Fig. 126. entweder von Glas, Metall oder Stahl seyn mus. Denn je dunckler oder schwärtzer seine polirten Flächen erscheinen, je besser ist er zugebrauchen. Alsdenn reisset man, wie in Fig. 125, den Grund-Riß des gedachten Spiegels FDBCE auf ein Papier: und verlängert die 2 Seiten FD und DB zur Lincken durch die blinden Linien Gn und ON, als wie die Seite BC zur Rechten durch Qe. Hierauf erwählet man sich den Distanz-Punct f, wo das Auge sich befinden soll, wenn es in den Spiegel sehen will, also daß hier der Abstand des Auges vom Spiegel Bf ist. Aus den Ecken des Spiegels, und zwar, weil seine Seiten hier einander gleich, nur auf der lincken Hand, aus F.D und der Mitte B, reißet man blinde Linien, nach den Abstands-Punct f. Alsdenn beschreibet man aus dem vördern Ecke des Spiegels B in beliebiger Weite einen halben Circkel L2 der die Linie Qe an zweyen Orten berühret. Mit unverruckter Circkel-Weite, formiret man aus dem Ecke D, einen andern halben Circkel NPO der die Linie ON berühret: und aus F den

den halben Circkel GH, der die Linie Gn in G und N berühret. Wo nun der Bogen OPn, den Bogen LnN in L durchschneidet, dorthin ziehet man eine Linie aus B, die man zum folgenden Gebrauche etwas verlängert.

§. 588. Wo die Linie Df den Bogen OPN in M durchschneidet, daselbst setzet man den Circkel ein und öfnet ihn biß N. Die Weite MN, trägt man aus O gegen L in P, und ziehet aus D durch P eine scharfe Linie hinaus, so ist die Neigung der einen Spiegel-Fläche, nach ihrer Breite bestimmet.

§. 589. Ehe wir aber die gehörige Höhe darzu finden, wollen wir vorhero die übrigen Breiten der Neben-Flächen suchen. Man nimmt demnach die Weite nI, und trägt sie aus G auf den Bogen GH gegen 2. Alsdenn reißet man aus dem Ecke D eine scharfe Linie DS durch den Punct bey 2: und wo die blinde Linie fKF in dem Bogen GH den Durchschnitt K giebt, allda stellet man den Circkel ein, und trägt die Breite KH aus G auf den Bogen GH in m. Durch n. ziehet man aus F die verlängerte Linie FmR, so ist die andere Breite der Neben-Fläche ebenfals angedeutet.

§. 590. Um nun aus diesen Linien, ein Netze zu machen, worein die erwählte Figur soll verzeichnet werden, so richtet man zu einem desto bessern Begriff, nach der Breite des Spiegels FE, aus dessen Ecken F.D.B.C.E. die perpendicular-Linien F9. D8. B7. C6. E5 in der Länge auf, als

als das Vorbild hoch ist. Nach dessen Höhe 9 *A.* wird es durch I. II. III. IIII in gleiche Theile getheilet, und darein gezeichnet, was man zu praesentiren willens ist. Ist herentgegen das Vorbild gezeichnet gegeben, darf man es nur, wie hier in Fig. 125 über den Grund-Riß des Spiegels legen, und die vorgedachten perpendicular-Linien hinauf führen, so wird daraus, mit den durchlauffenden parallel-Linien I 1. II 2. III 3. IIII 4 das Netze des Vorbildes, oder wie es sonst heisset, Craticula Prototypi formirt.

§. 591. Dieweil hier der eckichte Spiegel, verschiedene Herfürragungen hat, als mus man die Vorspringe, aus dem Stand-Punct f dergestalt gegen B tragen. Man nimmt nemlich die Weite *AB* vom Prototypo, welcher *CD* gleich ist, und stellt sie aus f in A, die Weite 9. 8. oder 6. 5 aber, aus A in d; da man denn aus f. d. A auf Bf perpendicular-Linien gegen die rechte Hand, so hoch in g. e. a Fig. 124 aufrichtet, als sich das Auge über der Grund-Fläche befinden soll, wenn es in den Spiegel schauen will, daß es die Figur formlich zu sehen krieget.

§. 592. Nun richtet man aus g eine scharfe perpendicular gk auf, und reißet auf der Linie f g durch oder aus B Fig. 125, in Fig. 124, eine scharfe parallel I h und träget darauf aus h gegen I die 4 parallel-Weiten der Seite des Prototypi *A* oder III *A* Fig. 125 in IIII. III. II. I. Durch diese Theilungs-Puncten I. II. III. IIII ziehet man aus f. d. A Fig. 125 Linien biß an die perpendicular gk in 1. 2. 3. Es erhellet zugleich hier-

hierbey, daß wenn man eine Linie aus f durch I reißet, so kriegt man auf gk den obersten Punct k oder 3. Ziehet man sie durch II, so giebt sie den darunter folgenden Punct 3. Ziehet man sie aber durch III und IIII, so erlanget man die 2 übrigen mit 3 auf gk bezeichnete puncten; dergleichen auch mit den übrigen puncten 2.2.2.2. und 1.1.1.1. durch I.II.III.IIII aus d und A zuverstehen ist. Dadurch bekömmt man auf gk alle puncten, deren wir zum folgenden Gebrauch benöhtiget seyn.

§. 593. Setzet itzt den Circkel in h. Fig. 124 und öfnet ihn biß in den nächst darüber stehenden punct 1. Diese Weite h 1. traget Fig. 125 aus B gegen V, welches die verlängerte Linie BL ist u. auf die gegen überstehende BW in 1. Die Weite h und des folgenden 1. Fig. 124, bringet aus B auf BV und BW. in das nächste 1 nach den vorigen. Deßgleichen die Weite von h biß zum dritten 1 auf gk, setzet aus B auf die erwehnten Linien in das dritte 3: und die Weite von h biß in das oberste 1 auf gk, stellet aus B weiter in das letzte 1 oder in V und W.

§. 594. Nun öfnet ihr den Circkel aus h, biß an die auf gk mit 2 bemerckte puncten, und traget sie aus D und C. Fig. 125 auf die Linien DT und CY in 2. 2. 2. T.X. deßgleichen aus D und C auf DS und CY. Eben so handelt man mit der Weite von h auf gk, biß zu denen mit 3 darauf bezeichneten puncten, und bringt sie aus E und F gegen R und Z in 3.3.3 R. 3.3.3. Z, Man hänget alsdenn alle abgestochene puncten 12. und

23, auf den Linien DT. BV. BW. BX. CY. CZ. FR. und DS zusammen, so hat man das Netze zur verstellten Figur, welches Craticula Ectypi genennet wird.

§. 595. Wenn man nun das, was in dem Prototypo Fig. 125 zwischen 9 und 8 stehet, in das verzerrte spacium des Ectypi DSRF umgekehrt schräge noch der Höhe, das ist das lincke auf die rechte Seite zeichnet, weil es im Spiegel wieder rechts erscheinen mus, so bekömmt man etwas von der Stirne, einen Theil von der Nasen, und etwas weiniges vom Munde des ersten Kopfes in Prototypo zu sehen. Trägt man ferner, was zwischen dem spacio 8 und 7 vom ersten Kopfe übrig geblieben, und vom zweyten noch darzu kömmt, in das spacium zwischen DB und DV, nicht allein lincks, sondern auch unter sich, so kriegt man 2 Augen, die Nase des zweyten Kopfes, samt dem Mund und Kiehn, und etwas von der Stirne zu Gesichte. So man auf der andern Seiten, das übrige auch finden will, so mus man, was zwischen dem spacio 7. 6 in dem Prototypo enthalten, ebenfals in das spacium zwischen BC. WX, lincks unter sich eintragen, so kriegt man vom zweyten Kopfe, den meisten Theil des Haares des Ohres und Halses. Bringet man endlich das, was zwischen den spacio 5. 6. des Prototypi verhanden, zwischen das spacium CEZY lincks aufrechts, so hat man den Prototypum zerstreuet eingezeichnet.

§. 595. Weil zwischen den Winckel-Spaciis SDT. VBW. und YCX ein lediger Raum vor-

vorha
Betr
an da
tzen K
schicke
spaci
Seite
Stirn
wie a
zeichn
samt d
dem s
Seite
Seite
Kopfe

§.
ge, w
gantze
man a
Gesich
wo da
po (§.
BCW
sehen,
darneb
tische
liche F
mit de
allein
gen hin
ste in d

§. 597. Wer endlich die Construction dieser Figur nach den gegenwärtigen Spiegel, recht begriffen hat, dem wird es ein leichtes seyn, dergleichen auch nach andern Spiegeln zu verfertigen, woran noch mehrere Seiten befindlich seyn.

Probl. 2. *Probl. 2.* Zu einem *Cylindri*schen Spiegel das Netz zu machen/ worein die *Figur* zu verzeichnen/ die verstellt werden soll.

Tab. XXIII. Fig. 128. 129. §. 598. Man nimmt den Diameter des Spiegels Fig. 128, und machet daraus den Prototypum HFEG Fig. 129, darinnen sich hier ein Todten-Kopf præsentiret. Jede Seite davon theilet man in 6 Theile, oder in so viel als man will, und hänget sie durch blinde Linien zusammen, da man denn hernach die dadurch formirte Qvadrata, der Ordnung wegen mit Zahlen bemercken kan. Den Diameter des Spiegels, oder die Breite HG, trägt man auf diejenige Fig. 127. Fläche Fig. 127, worauf man das cylindrische Netze entwerfen will, und theilet sie durch 1.2.3.4.5.6 auch in 6 gleiche Theile. Man reisset alsdenn aus B mit der Weite B1 einen Circkel, welcher der Grund-Riß, von der cylindrischen Spiegel-Fläche ist.

§. 599. Itzt erwählet man sich eine Distanz in A, und reißet von A durch B die Linie ABM, in gefälliger Länge. Man reißet auch durch 1 und 6 zwo blinde Linien, dergleichen auch aus A nach 2.3.4.5 lauffen. Auf MA richtet man aus C die perpendicular CB auf, und bestimmet darauf die Höhe C h, so hoch nemlich das verstellte Vorbild

bild von der Basi des Spiegels entfernet seyn soll, ehe sich noch etwas davon darinnen præsentiret. Von dem punct h trägt man gegen die rechte Hand in D, die Theile des Prototypi HF oder GE biß in f. Auf der Linie MA, läst man aus A eine perpendicular AL in gefälliger Länge aufsteigen, und erwählet sich eine gewisse Höhe, nach welcher das Auge niederwerts in den Spiegel schauen will. In der gegenwärtigen Figur, hat man solche Augen-Höhe durch die Linie KI angedeutet, und sie aus A gegen L, nach der rechten Hand getragen, welches aber aus Mangel des Platzes, nur biß in L geschehen können.

§. 600. Aus dem Punct I, ziehet man blinde Linien durch die Puncten zwischen Hf. biß an AM, so geben sie die Puncten S.R.Q.P.O.N.M. Nun setzt man den Circkel in C und reisset mit der Weite CS, den blinden halben Circkel S. 2. V. Alsdenn reißet man mit der Weite BV aus B, den Circkel P. 5. VP. Wo die Linie, die aus dem punct 3 der Basis 1.6. nach A gehet, den innern kleinen Circkel in T, und den grösten punctirten in V durchschneidet, daselbst reißet man mit der Weite TV aus T einen kleinen scharfen Bogen VW, nach der lincken Hand, die auf dem blinden Circkel-Bogen P5. VP. den punct W giebt, der durch die Intersection, weil sie einen gar stumpfen Winckel machet, auf das schärffste mus abgestochen werden. Aus T reißet man durch W eine scharfe Linie in gefälliger Länge, und verlängert sie zugleich einwerts biß an MA in X. Wo die aus dem Punct 1, der Basis 1B6, nach A gezoge-

ne blinde Linie, in dem scharfen Circkel den Punct Y, und auf dem blinden Circkel-Durchschnitt Z gegeben, daselbst reißet man aus Y mit der Weite YZ einen scharfen Bogen, der den blinden Circkel in sss durchschneidet. Aus Y führet man eine Linie durch sss, und verlängert sie zugleich einwärts gegen MA, oder vielmehr biß an 2, A, in c.

Fig. 127. §. 601. Nun trägt man auf CA. die Weite SR von s in r, die Weite RQ aus r in q, die Weite QP aus q in p, die Weite PO aus p in o, die Weite ON aus o in n, und die Weite NM aus n in m. Wornach man aus X mit der Weite Xs. Xr. Xq. Xp. Xo. Xn. Xm, scharfe Bögen biß an die Linie X.mm, in ss. rr. qq. pp. oo. nn. mm führet. Die Weite Y.mm, trägt man aus Y auf Ya in a, welchen punct a, man mit mm blind vereiniget, und die blinde Linie a.mm in b, halbieret. (§.254) Aus b richtet man einwerts eine perpendicular, biß an die verlängerte Linie aY in c auf, so ist c das Centrum, woraus mit der Weite c.mm. c.nn. c.oo. c.pp. c.qq. c.rr. c.ss. scharfe Bögen, biß an aY in a. nnn. ooo. ppp. qqq. rrr. sss, gerissen werden. Wenn man hierauf eine Linie von a nach M gezogen, und sie in d halbiret hat, so lässet man aus d ebenfals eine perpendicular einwerts lauffen, biß sie AY in Y erreichet. Der Punct Y ist das Centrum, woraus mit der Weite biß nach a. nnn. ooo. ppp. qqq. rrr. sss scharfe Circkel-Bögen, biß an die aus A durch den vördersten

Probl. 4. *Probl.* 3. **Eine vorgegebene Figur / auf eine Fläche zu verstellen/ daß sie hernach wieder in ihrer eigenen Gestalt/ aus einem gewissen Punct kan betrachtet werden.**

Fig. 132. Tab. XXIII. §. 603. Weil uns auf der XXIII. Tabell noch einiger Platz übrig geblieben, den wir nicht gerne mochten ledig stehen lassen, so haben wir noch die 132 Figur darauf verzeichnet, die uns zu der Erklärung oder Auflösung des gegebenen Problematis, wird dienlich seyn.

§. 604. Ist eine Figur gegeben, die man im Plano, oder auf einer ebenen Fläche verstellen soll, daß sie ihre erste Gestalt verlieret, so fasset sie in das Qvadrat CABD ein, und theilet eine jegliche Seite davon, wie hier AC in so viele gleiche oder ungleiche Theile, als beliebig ist. In unserer Figur haben wir AC durch L.N.P.R.T in 6 gleiche partes abgetheilet, und eben so viel auch den übrigen Seiten des Qvadrats CABD zugeeignet, so hat es dadurch 64 kleinere Qvadrata (§. 506) überkommen.

§. 605. An statt einer Figur, haben wir solche kleine Qvadrata mit Zahlen bezeichnet. Befände sich aber zum Beyspiel, ein Menschen Kopf darinnen, so würde jedes Qvadrat einen gewissen Theil davon in sich fassen, wie schon in den vorhergehenden Problematibus erinnert worden.

§. 606. Um nun solches Qvadrat mit der darinnen begriffenen Figur, die hier die Zahlen bedeuten, gehöriger massen zuverstellen, oder aus dem Prototypo CABD den Ectypum

KIEF

KIEF zu machen. So reißet der Linie AC, die parallel EF in gleicher Länge, und theilet sie durch M.O.Q.S.V. auch in so viel Theile als AC hat, welches gar leicht, durch die mit FC parallel lauffende Linien ML. ON. QP. SR und VT geschehen kan.

§. 607. Aus der Mitte Q der Linie EF, richtet die perpendicular QG auf, die, je länger sie von Q biß G ist, je unförmlicher wird sich die verstellte Figur præsentiren. Bey G, reißet die perpendicular GH so hoch als ihr wollt. Wisset aber, daß je niedriger dieselbe ist, je unförmlicher wird die verstellte Figur herauskommen.

§. 608. Aus den puncten E. M. O. Q. S. V. F. ziehet blinde Linien nach G und eine andere scharfe von H nach F, welche die blinden in I. z. y. x. w. u durchschneidet, und durch IF die verstellte Diagonal des Ectypi KIEF giebt, die in dem Prototypo CABD, die Diagonal AD ist.

§. 609. Leget das Lineal an EF und reißet durch die puncten I.z.y.x.w.u scharfe parallel-Linien, die von GE und GF abgeschnitten werden, und davon die äusserste IK ist. Dadurch kriegt ihr das verstellte Qvadrat KIEF, welches in eben so viele kleine, aber verzerrte Qvadrata eingetheilet werden, als der Prototypus CABD hat.

§. 610. In solche Qvadrata, verzeichnet, wie hier die Zahlen ausweisen, eben diejenigen Theile, als in der in CABD eingeschlossenen Figur stehen. Ich will sagen, der Theil der Figur, so sich in dem kleinen Qvadrat 1 des Prototypi befindet, müsset

set ihr in das correspondirende verzerzte Qvadrat 1 des Ectypi KIEF bringen, dergleichen mit allen übrigen Theilen geschehen mus, so kriegt ihr in den Ectypo KIEF, die verstellte Figur des Protypi CABD, die von jener gantz unterschieden, und fast in eine gantz andere seltsame Gestalt verwandelt worden ist.

§. 611. Soll sich dieselbige wieder in ihrer rechten Form zeigen, so nehmet ein Carten-Blat, und stechet darein in der Höhe GH ein Löchlein, stellet es auf den punct G, daß das Löchlein sich darüber befindet, und betrachtet dadurch den Ectypum, so werdet ihr meinen als ob die Figur des Prototypi vor euch stünde, wenn ihr anderst in allem recht procediret habt.

§. 612. Wir könten noch gar vielerley Dinge, von Verstellung der Figuren, durch Conische und pyramidal-Spiegel ein- und auswerts, deßgleichen durch ein und mehr polyedrische Gläser, hier mit anbringen. Da es aber vor dißmal der Platz nicht erlaubet, so wollen wir es auf eine andere Zeit, und vielleicht in ein besonderes Werckchen verspahren; darinnen wir zugleich zu lehren entschlossen, wie Vestungen, oder andere zur Kriegsbau-Kunst gehörige Riße, perspectivisch zu zeichnen seyn.

(o)

Regi-

A

Abſ
Ach,
Ad
Ad
Ad
-
Alt
An
An
An
-
Arc
Aſt
Au
Au

Aug-Punct, wo er auf der Zeichnungs-Tafel 207
Ausschnitt eines Circkels, was er ist 77
Aussprechen der Zahlen, wie es geschiehet 6
- - - der Maase 47
Ausziehung der Cubic-Wurtzel, wie sie geschieht 39
durch die Logarithmos 152
Ausziehung der Qvadrat-Wurtzel 34. 37
durch die Logarithmos 152
Axis der Ellipsis 77
- - der Sphaera 81
- - Opticus, welches dieselbe. 208

B.

Balcken-Ruthe, was sie ist 57
Basis, was so heist 80
- - - des Menschlichen Cörpers 205
Berechnung der Triangel 152 seqq. 160 seqq.
Bley rechte Linie 72
Bogen-Linie des Circkels 72
Breiten, wie sie zu messen 191
Bruch-Zahl, welches eine ist. 32

C.

Calculus decimalis, was so heist 44
Calculus Sexagesimalis 45
Canon Sexagenarum, was er ist 58. wie er zu gebrauchen 59. 66
Cathetus, was so heist 78

Centrum circuli, was es ist 72. wie es zu finden 94. aus einem Stück des Circkels 95
Characteres der Zahlen, welches dieselben 2
Characteristica Logarithmi, was so heist 145
Chorda circuli, was sie ist 73
Circkel, wie viel er Theile hat 46. wie er durch 3 puncten zu reissen 94. wie er in seine Theile zu theilen 98. 126. wie er zu multipliciren 122, wie ein grosser durch einen kleinern zu theilen 126. wie er in ein Qvadrat zu verkehren 131. wie man ihn in eine gerade Linie verwandelt 132
Circkel-Linie, was sie ist 72, wie sie zu reissen 94. ihr Centrum zu finden 94
Circkel-Creiß, wie er perspectivisch zu zeichnen 227
Circkel-Stück, dessen Mittel-Punct zu suchen 95
Circulus, was er vor eine Figur 76
Circumferentia circuli, was so heist 72
Conus, was er ist 81. wie er zu zeichnen 117
Corpus, was so heist 80
regulare & irregulare 80
Cosinus, dessen Erklärung 135
Cotangens, was er ist 136
Craticula Ectypi, was es ist 254
- - - Prototypi, dessen Beschreibung 252
Crus anguli, was es ist 74
Cubus, was er ist 39
Cubic-Ruthen, was es vor ein Maas 45

Cubic-Wurtzel, was sie ist, und wie sie auszuziehen 38
durch Logarithmos 152
Cubic-Zahl, welches eine ist 39
Cylindrus, was er ist 82, wie er zu reissen 118
Cylindrischer Spiegel, wie er verstellte Figuren recht zeiget 256

D.

Decimal addiren, wie es geschiehet 48
- - - division, wie sie beschaffen 61
- - - multiplication 52
- - - numeriren 46
- - - -Rechnung, was sie ist 44
- - - -Subtraction 50
Desarguische Manier, eine Historie an horizontale- und sphaerische-Flächen zu zeichnen 239
Diagonal-Linie, welche so heist 80
Diameter circuli 73
Ellipsis 77
Differenz, was so heisset 11
Distanz-Punct, was er ist 206
-Winckel, welches der rechte 213. 214
Dividiren, was es ist, und wie es geschiehet 19. 26
wie man es probiret 28
Dividiren der Geometrischen Figuren 123
Divisor, was so heist 20
Dodecaedron, was es ist 81
Dreyeck, was es ist 77
- - - gleichseitiges 77. gleichschencklichtes 77. krumlinigtes 78

Dreyeck,

Dreyeck, rechtwincklichtes 78, stumpfwincklichtes 78. ungleichseitiges 77
- - - ein Geometrisches in die perspectiv zu bringen 212
Dreyeckichtes Feld auszumessen 193. in 3 gleiche Theile aus einem Ecke zu theilen 195. Eben dieses aus dem Inhalt zu tuhn 196. In 3 ungleiche Theile auf einer gegebenen Linie zu theilen 196, in die begehrten Theile zu theilen, daß die Theile mit der einem Seite parallel lauffen 197. Aus einem Punct auf einer Seite, in die begehrten Theile zu theilen 197. wie ein Stück davon abzuschneiden 199. 200
Dreyecks-Messung / was sie ist, und wie sie geschiehet 133

E.

Eckichter Cörper, wie er perspectivisch zu zeichnen 215
Eckichter Spiegel, wie er verstellte Figuren wieder recht zeiget. 250
Ectypus, was er ist 254
Einheit, was so heist 4
Ein mal Eins, wie es zu brauchen 15. dessen Nutz 15. 20
Ellipsis, was sie ist 77. wie zu reissen 95. Ihr Centrum zu finden und die 2 Diameter 96

Extractio radicis quadratae, wie sie geschiehet 34
durch Logarithmos 152
Eyförmige Rundung. 77

F.

Feld-Messen, was darunter zu verstehen 168
Feld-Meß-Tischlein, was es ist 170
Figura, was so heist 76
irregularis 80, multilatrera 80
polygona 80. regularis 80
Figur, wie eine jede nachzuzeichnen 115
Figuren, wie sie in eine sphaerische Gitterung perspectivisch zu zeichnen 247
- - - wie sie auf eine Fläche verstellt zu zeichnen, daß sie doch wieder recht erscheinen 260
Fünfeck, ein gleichseitiges zu reissen 109. 110
Fläche, deren Ursprung 76
- - eine erhabene 76, eine gleiche oder ebene 76. eine hohle 76, eine krumme 76
Flächen-Ruthe, was sie ist 45
Flacher Winckel 74
Foci der Ellipsis, welches dieselben seyn 77
Fundamental-Linie, was sie ist 208
Fuß-Punct, welcher so heist. 205

G.

Gantzer Circkel, wie er in einen halben zu verwandeln 131
Geodaesia, was sie ist 195
Geometrie, was sie ist, und nutzet 69.70
Gerade Linie 71. wie sie zu zeichnen 83. in einen Circkel zu verkehren 132, auf dem Felde abzustecken 170
Gradlinichter Transporteur, seine Structur und wie er zu brauchen 100. 101
Gerader Winckel, welches derselbe 75. 105
Geradlinichter Winckel, was er ist 74
Gesichts-Strahlen, welche so heissen 208
Glas-Tafel, nutzet zum Begriff der Pespectiv 207. 210
Gleichseitige Figur in einen Circkel einzufassen 114
Grad, was er vor Theile hat 46
Grösse eines Winckels zu erfahren 105
Grundlegung eines Feldes, wie sie geschiehet 175 176. 177
Grund-Linie, welches dieselbe 80. in der Perspectiv. 208

H.

Halber Circkel 76, wie er in 180 Grad zu theilen 98
wie ein gantzer daraus daraus zu machen 131
Haupt-Strahl, welcher so heist 208
Hexaedrum, was es ist 81
- - - - wie es zu machen 81

Höhe

Höhe einer Figur, was sie ist 80
- - eines Thurms zu messen 187. biß 190
Horizontal-Linie, was sie ist 72
- - - Plafond, wie er zu verzeichnen, daß die darauf befindliche Figuren in rechter Form erscheinen 236
Hypothenusa, was so heist. 78

J.

Icosaedron, was es ist 81
- - - wie es aufzureissen 117
Inhalt eines gleichseitigen 4 Ecks zu berechnen 192. Eines jeden 3 Ecks 193. Eines jeden vieleckichten Feldes 194. Einer Circkel-Fläche. 195

K.

Kögel, was er ist 81
Krumme Linie, was sie ist 71
Krummlinichter Winckel 74
Kugel, ihre Beschreibung. 81

L.

Länger Maas, was es ist 45
Längen-Ruthe, was sie ist 45
Latus anguli, was es ist 74
Linea circularis 72. curva 71. diagonalis 80. horizontalis 72. mathematica 71. obliqva 71. parallela 71. per-

perpendicularis 72. physica 71. recta 71. tangens 78
Linie zu verlängern 83. In 2 gleiche Theile zu theilen 83. 84. in 3 gleiche Theile 84. in vier Theile 84. in so viel Theile als man will 85. 86. 92
Linien, wie man sie in der Geometrie schreibet 44
Logarithmi, was sie seyn 143. wie sie berechnet werden 143. dienen zur Regel de Tri 150
Logarithmus vor die gemeinen Zahlen, wo man sie findet 144
- - - - Einer gemeinen Zahl wie er zu finden 145. wie daraus die gemeine Zahl zu suchen 147
Logistica decimalis, was sie ist 44
- - - Sexagenaria 45
Longimetrie, was sie ist. 169

M.

Maase, welche in der Geometrie gebraucht werden 44
- - - wie man sie schreibet. 46
Maasstab, wie er zu machen 92
- - - vor die Winckel 100
- - - zur Perspectiv 210
Maasstäbe auf dem Felde 169
Mathematische Linie, welche so heisset 71
Mathematischer Punct 70
Mediam proportionalem, zwischen 2 Linien zu finden 91

Menschliche Figuren, in perspectivischer Grösse zu zeichnen 220. 223. 226. 227
Meß-Kette, deren Beschreibung 169
Minus, was es ist 11
Minute, was sie vor Theile hat 46
Multipliciren, Anleitung darzu 14
- - - - deren Probe. 28

N.

Nacht-Schatten, wie er zu optischen Figuren anzuwenden 231
Neun Eck aufzureissen 113
Nulle, was es ist und nutzet 2.3
Numeriren, was es ist, und wie es geschiehet. 6

O.

Objecta, wie sie aus der Natur zu zeichnen, welche man an horizontale- oder sphaerische Plafond zu tragen begehrt 235
- - - wie die perpendicular stehende verkürtzt zu zeichnen, als sie dem Auge erscheinen 242
- - - wie sie verstellt zu zeichnen, daß sie in einem eckichten Spiegel, wieder recht erscheinen 250. in einem Cylindrischen Spiegel 256
Octaedrum, was es ist 81
- - - - wie es gezeichnet wird 116

Optische Figuren, wie sie durch das perspectivische Netze an an verschiedene Wände zu zeichnen 233
Oval-Rundung, wie sie zu reissen. 95.96

P.

Pararell-Linien 72. wie sie zu reissen 88.89
Parallelogramma, deren Erklärung 79, wie sie zu reissen 108. wie sie zu vergrössern 122
Parallelopipedum, was es ist 82. wie es zu zeichnen 118
Peripheria, was so heist 72
Perpendicular-Linie 72. wie sie aufzurichten 68. 87. 81. wie sie auf dem Felde zu ziehen 171. 172
Perspectiv, was sie ist 204. wird durch einen Maasstab gelehret 204. Nutzen 205
Perspectivischer Maasstab, wie er zu machen 210
Physicalische Linie 71
Physicalischer Punct 70
Planimetrie, was sie ist 192
Planum, was es ist 76
Plus, was es ist 9
Polyedra, was so heissen 81
Prisma, was es ist 82
- - - dessen verschiedene Arten 82
- - - wie es aufzureissen 118
Product, was so heist 9
Proportionirte Linie zu 2 gegebenen zu finden 90. zu 3 gegebenen 90

Proportion der Zahlen in der Regel de Tri 29
Prototypus, was er ist 252
Punctum, was so heist 70
- - - Mathematicum 70
- - - oculi 205
- - - physicum 70
- - - principale seu visus 205
Pyramis, was sie ist 81. ihre Construction 117
Pythagorische Rechen-Tafel 11. Ihr Nutzen. 15. 20

Q.

Qvadrat, was es ist 75
- - - Ein gleichseitiges in einen Circkel zu machen 109. zwey gleichseitige zu addiren 120. in die begehrten Theile zu theilen 124. wie oft ein kleines in einem grossen steckt 125, wie daraus ein Triangel zu machen 130. wie es in einen Circkel zu verkehren 131
Qvadrata, wie aus etlichen eines zu machen 130
- - - oblongum 79
Qvadratum rectangulum 79
Qvadrat-Ruthe, was sie ist 45
- - - Wurtzel, was sie ist 33. wie sie aus einer Zahl zu ziehen 34. 37. Probe davon 38. deren Nutzen 34. wie sie durch die Logatithmos erlanget wird 151

Qva-

Qvadrat-Zahl, was sie ist 34
Qvotient, was so heist. 20

R.

Radius, was so heist 135
- - - Circuli, was er ist 73
- - - principalis in der Perspectiv 208
Radii visorii seu visuales 208
Radix cubica, was sie ist 38. wie sie aus einer Zahl gezogen wird 39. 151
Raute, deren Beschreibung 79
- - - länglichte 79
Rechen-Kunst, was sie ist 2
Rechnen, dessen Nohtwendigkeit 1
Rechtwincklichter Triangel, wie er in ein Parallelogrammum zu verkehren 128
Rechtwincklichte Triangel, wie sie auszurechnen 154
Regula aurea, welche so heist 29
- - - proportionum, welche es ist 29
- - - de Tri, was sie ist 29. Vortheile dabey 31. ihre Probe 31. kan durch die Logarithmos verrichtet werden 150
Rhomboides, was er ist 79. wie er zu machen 115
Rhombus, was es vor eine Figur 79. wie er zu zeichnen 115
Rimen-Ruthe, was sie ist 53
- - - Schuh, was er ist 54
Ruthe, wie sie geschrieben wird. 44

S.

Säule, wie ein Stück davon perspectivisch zu zeichnen 229
Schacht-Ruthe, was sie ist 57
Schatten, was er ist 219
Scheinbarer horizont, welches derselbe 206
Schnecken-Linie zu reissen 97
Schenckel eines Winckels 74
Schräge oder schiefe Linie 71
Schreiben, wie man die Zahlen soll 4
Scrupel, wie man sie schreibet 44
Schuhe, wie sie geschrieben werden 44
Secans, was er ist 136. wie er zufinden 137
Secans Complementi, dessen Bedeutung 136
Sechs Eck zu reißen 110. zweymal so groß zu machen 122
Sector Circuli, was er ist 77
Secunde, was sie vor Theile hat 46
Seiten des Winckels, welche so heissen 74
Segmentum Circuli, was es ist 76
Semicirculus, was er ist 76
Semidiameter circuli 73
Senckrechte Linie 72
Senne, was so heist 73
Sexagenae, was sie seyn 60
Sexagesimal Addition, wie sie geschiehet 49
- - - Division 65
- - - Multiplication 57
- - - Numerarion 47
- - - Rechnung, was sie ist und nutzet 45
- - - Subtraction 51
Sieben Eck zu reissen 111

Sinus, was er ist 134. wie er zufinden 138
Sinus complementi 135
Sinus totus 135
Sonnen-Schatten zu perspectivischen Cörpern zu bestimmen 219. 230
Species der Rechen-Kunst 6
Sphaera, was sie ist 81
Sphaerische Gitterung zu überkommen 245 wie die Figuren perspectivisch darein zu zeichnen 247
Spitziger Winckel 75. wie er zu erkennen 105
Spitzwincklichter Triangel, wie daraus ein rechtwincklichter zu machen 127. wie er in ein parallelogrammum zu verkehren 128
Stäbe beym Feldmessen, was sie seyn 170
Stumpfer Winckel 75. wie er zu erkennen 105
Stumpfwincklichter Triangel, wie er in ein ablanges Qvadrat zu verkehren 129
Subtrahiren, was es ist 11. dessen Merckzeichen 11. wie man es in der Geometrie verrichtet 121
Summa, was so heist 9
Superficies, was sie ist 76
- - - concava 76. convexa 76. curva 76. plana 76

T.

Tabula Pythagorica, was sie ist 15
Tabulae Sinuum, Tangentium & Secantium, was sie seyn 137
Tangens, was er ist 135. wie er zu finden 139
Tangens Complementi 136
Tertien, was sie seyn 46

Tetraedrum, was es ist 81
- - - - wie es zu reissen 116
Tiefe eines Brunnens zu messen 190. 191
Triangel, wie viel jeder Grad hält 79. in einen Winckel zu reissen 109. wie sie zu zeichnen 106. 107. 3. veymal so gros zu machen 119, drey in eine Summa zu bringen 119. von einander abzuziehen 120, auf verschiedene Arten zu theilen 123. 124. in einen andern zu verwandeln 127. aus einem niedern einen höhern zu machen 128. einen hohen in einen niedern zu verkehren 128. ein gleichseitiges Qvadrat daraus zu machen 129
Triangulum aeqvicrurum 77. acutangulum 78. aeqvilaterum 77. amblygonium 78. curvilineum 78. Isopleuron 77. Isosceles 77. obtusangulum 78. Oxygonium 78. rectangulum 78. Scalenum 77. Sphaericum 78
Trigonometrie, was sie ist. 133. wie sie verrichtet wird 154
Transporteur zu machen 98. was dabey zu mercken 100. dessen Gebrauch 102. dienet auch zum Feld-Messen 170
Trapezium, was es ist 79
- - - wie es zu reissen 116
Treppen perspectivisch zu zeichnen. 220

V.

Verhältniß der Zahlen in der Regula de Tri 29
Verjüngter Maasstab 93
- - - - - - - wie er zu machen 92
Vermischter Winckel 74

Vert

Vertex Figurae 80
Vertical-Linie, was sie ist 72
Verwandelung Geometrischer Figuren 127
Vieleckichte Figur, in die begehrten Theile zu theilen 125. in einen Triangel zu verwandeln 130. in etliche Triangel 130
Viereck, was es ist 79. ablanges 79, rechtwincklichtes 79. ungeschicktes 79
- - - dessen Inhalt zu finden 192. abzutheilen 201
Viereckichtes Feld in die begehrten Theile zu theilen 200
Viereckichtes Gemach in die perspectiv zu bringen 223
Ungebrochene Sehe-Linie/was sie ist 208
Ungleichseitiges viereckichtes Feld zu theilen 202
Ungleichseitiger Triangel , wie ein gleichseitiger daraus zu machen. 127

W.

Weite zweyer Oerter zu messen 176. durch das Tischlein 178. 180. 181. 184. durch das Astrolabium 178. 180. 182. 184. durch Stäbe und Ketten 179. 181. 183. 185. aus dreyen Ständen mit dem Tischlein 185. Mit dem Astrolabio 186
Winckel, woher er entstehet 73. seine Grösse zu bestimmen 74. in etliche Theile zu theilen 97
- - - zu zeichnen der dem gegebenen gleich 102. 103. 173
- - - dessen Grösse zu erfahren 104
- - - zu wissen was er vor ein Winckel sey 105
- - - auf dem Felde abzustecken 172
- - - vom Felde aufs Papier zu bringen 173. 174

Win-

Winckel-Messer zu machen 100. dessen Gebrauch 101. 103
Würfel-Cörper, was er ist 39

Z.

Zahlen, was sie seyn 2
- - - ihre Characteres 2
- - - wie sie recht zu schreiben 4
- - - wie man sie ausspricht 6
ZehenEck zu machen 116
Ziel-Punct, was er ist 206
Ziffern, welche so heissen 2
Zoll, wie sie geschrieben werden. 44

Errata.

Pag. 205 u. 209, schreibe man am Rand Fig. 203. Von pag. 231 biß zum Ende, mus aus der vördern Zahl der Figuren, die 1 ist, allezeit ein 2 gemacht werden, und zwar so wol im Text als am Rande. Die übrigen eingeschlichene Fehler/ wird der geneigte Leser, gar leicht selbst corriren können.

Bericht an den Buchbinder.

Die Kupfer, können entweder nach den darüber geschriebenen paginis zum Ausschlagen angeleimet; oder am Ende, auf gleiche Art zusammen geheftet werden.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Rost, Johann Leonhard

Mathematischer Lust- und Nutz-Garten Darinnen das Nohtwendigste von der Arithmetica Vvlgari, Decimali und Sexagesimali; Deßgleichen von der Geometrie, Trigonometrie, Longimetrie und Planimetrie; oder vom Feldmessen; Sammt einer Anleitung zur Perspectiv, wie sie in des Herrn Desargues Anfangs-Gründen, auf eine leichte Art mit dem perspectivischen Maasstabe enthalten; auch ein Zusatz von horizontal- und sphaerischen Plafonds

Nürnberg 1724

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Philos.1653
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11110452-1
VD18 14484897-004